

**Populationsdynamik und Habitatnutzung des Feldhamsters  
(*Cricetus cricetus*) in Südost-Niedersachsen**

Ökologie, Umsiedlung und Schutz

Von der Fakultät für Lebenswissenschaften  
der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina  
zu Braunschweig

zur Erlangung des Grades einer  
Doktorin der Naturwissenschaften

(Dr. rer. nat.)

genehmigte

D i s s e r t a t i o n

von Claudia Kupfernagel  
aus Bremen

1. Referent: Prof. Dr. Otto Larink  
2. Referent: Prof. Dr. Miguel Vences  
eingereicht am: 10.09.2007  
mündliche Prüfung (Disputation) am: 30.11.2007

Druckjahr 2007

## Vorveröffentlichungen der Dissertation

Teilergebnisse aus dieser Arbeit wurden mit Genehmigung der Fakultät für Lebenswissenschaften, vertreten durch die den Mentor der Arbeit, in folgenden Beiträgen vorab veröffentlicht:

## Publikationen

KUPFERNAGEL, C. (2003): Raumnutzung umgesiedelter Feldhamster *Cricetus cricetus* (Linnaeus, 1758) auf einer Ausgleichsfläche bei Braunschweig. Braunschweiger Naturkundliche Schriften **6** (4): 875-887.

KUPFERNAGEL, C. (2005): Population dynamics of the Common hamster *Cricetus cricetus* on a compensation area near Braunschweig. In: Losinger, I. (ed.): The Common hamster *Cricetus cricetus*, L. 1758, Hamster biology and ecology, policy and management of hamsters and their biotope, ONCFS, Paris, France: 19-21.

KUPFERNAGEL, C. & MAURISCHAT, A. (2006): Nahrungspräferenzen des Feldhamsters *Cricetus cricetus* (Linnaeus, 1758). Braunschweiger Naturkundliche Schriften **7** (3): 601-612.

KUPFERNAGEL, C. (im Druck): Crop use of the European hamster *Cricetus cricetus* (L. 1758) on a hamster friendly managed study site. Proceedings of the 11<sup>th</sup> meeting of the international hamster workgroup, Budapest, Hungary (2003).

KUPFERNAGEL, C. (im Druck): Movements in translocated Common hamsters (*Cricetus cricetus*). Proceedings of the 13<sup>th</sup> meeting of the international hamster workgroup, Illmitz, Austria (2005).

## Tagungsbeiträge

KUPFERNAGEL, C.: Settlement behaviour of a population of the Common hamster after translocation. (Vortrag) 11<sup>th</sup> meeting of the international hamster workgroup, Budapest (2003).

KUPFERNAGEL, C.: Population dynamics of the European hamster on a compensation area near Braunschweig. (Poster) 12<sup>th</sup> meeting of the international hamster workgroup, Strasbourg (2004).

KUPFERNAGEL, C.: Ansiedlungsverhalten von Feldhamstern auf einer Ausgleichsfläche bei Braunschweig. (Vortrag) Fachtagung der Alfred Töpfer Akademie für Naturschutz (NNA), Schneverdingen (2005).

KUPFERNAGEL, C.: Spatial utilisation and migratory behaviour in the European hamster. (Vortrag) 13<sup>th</sup> meeting of the international hamster workgroup, Illmitz (2005).

**"Die Erde ist aller Wesen Erhalterin, sowohl des Menschen, der sie bebaut, als des Hamsters, der sie durchwühlt."**

Friedrich Gabriel Sulzer (1749-1830)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Der Feldhamster.....</b>	<b>3</b>
2.1 Systematik, Verbreitung und Ökologie.....	3
2.2 Rückgang und aktuelle Bestandssituation.....	7
2.3 Rechtliche Rahmenbedingungen.....	8
2.4 Umsiedlung von Feldhamstern.....	8
<b>3 Untersuchungsgebiet.....</b>	<b>11</b>
3.1 Untersuchungsgebiet Lamme.....	12
3.2 Referenzflächen.....	15
3.2.1 Vechelde.....	15
3.2.2 Broitzem.....	16
3.2.3 Söhlde.....	17
3.2.4 Geitelde.....	18
3.3 Umsiedlungsmaßnahmen.....	18
<b>4 Populationsdynamik.....</b>	<b>21</b>
4.1 Methoden.....	21
4.1.1 Kartierung, Fang- und Wiederfang.....	21
4.1.2 Ermittlung der Populationsgröße.....	22
4.1.3 Bestimmung von Wiederfangraten und Aufenthaltsdauer.....	22
4.1.4 Ermittlung der saisonalen Aspekte.....	23
4.1.5 Turnover-Rate.....	23
4.1.6 Statistische Auswertung.....	24
4.2 Ergebnisse.....	25
4.2.1 Bestandsaufnahme und -entwicklung.....	25
4.2.2 Aufenthaltsdauer und Wiederfangraten.....	31
4.2.3 Saisonale Aktivität.....	34
4.2.4 Reproduktionszeit und Individuenturnover.....	36

4.3 Diskussion.....	38
4.3.1 Kartierung, Fang und Markierung.....	38
4.3.2 Populationsschätzungen.....	39
4.3.3 Bestandsdichten und Populationsentwicklung.....	40
4.3.4 Saisonale Aspekte.....	43
4.3.5 Zusammenfassende Darstellung.....	44
<b>5 Habitatnutzung.....</b>	<b>45</b>
5.1 Methoden.....	45
5.1.1 Radio-Telemetrie.....	45
5.1.2 Ermittlung des Heimfindevermögens.....	46
5.1.3 Compositional Analysis.....	48
5.1.4 Faecesanalyse.....	50
5.1.5 Statistische Auswertung.....	52
5.2 Ergebnisse.....	53
5.2.1 Raumnutzung.....	53
5.2.2 Wanderverhalten.....	57
5.2.3 Habitatwahl.....	61
5.2.4 Nahrungspräferenzen.....	66
5.3 Diskussion.....	69
5.3.1 Radio-Telemetrie.....	69
5.3.2 Mobilität von Feldhamstern.....	71
5.3.3 Habitat- und Nahrungspräferenzen.....	74
5.3.4 Zusammenfassende Darstellung.....	78
<b>6 Anwendung im Feldhamsterschutz.....</b>	<b>79</b>
6.1 Artenschutzrechtliche Gesichtspunkte.....	79
6.2 Auswirkungen von Umsiedlungsmaßnahmen.....	83
6.3 Vorgaben zur Durchführung von Feldhamsterumsiedlungen.....	84
6.4 Kriterien zur Auswahl und Bewirtschaftung von Schutzflächen.....	86
6.4.1 Lage und Größe der Fläche.....	86
6.4.2 Bewirtschaftung.....	88
6.4.3 Zusammenfassende Darstellung.....	90
<b>7 Zusammenfassung.....</b>	<b>91</b>
<b>8 Literatur.....</b>	<b>93</b>
<b>9 Anhang.....</b>	<b>109</b>

## 1 Einleitung

Der Feldhamster (*Cricetus cricetus*) ist ein typischer Bewohner unserer Agrarlandschaft. In Mitteleuropa gilt er seit dem späten Pliozän als heimische Tierart und ist seit dem frühen Pleistozän für steppenartige Landschaften nachgewiesen (PRADEL 1985). Die Verbreitung des Feldhamsters erfolgte im Westen entlang landwirtschaftlich genutzter Flächen mit den fruchtbarsten Böden. Die Adaption des Hamsters an diese Gebiete war so gut, dass es in der Vergangenheit immer wieder zu Massenvermehrungen kommen konnte. Durch die Verfolgung des Feldhamsters als Ernteschädling, die intensive Landwirtschaft sowie die zunehmende Fragmentierung und Bebauung der Landschaft, kam es zum europaweiten Rückgang der Feldhamsterbestände. Innerhalb von zwei Jahrzehnten ist er zu einer der bedrohtesten Säugetierarten Europas geworden (STUBBE 1998).

Um die Feldhamsterbestände dauerhaft erhalten zu können, müssen Maßnahmen zu ihrem Schutz ergriffen werden. Gesetzliche Grundlagen hierfür sind das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie). Allerdings kommt es vor, dass Agrarflächen, die den Lebensraum des Feldhamsters darstellen, einer Umnutzung (zum Beispiel einer Bebauung) unterliegen. Dies hat in der Regel eine Zerstörung beziehungsweise eine Beeinträchtigung des Habitats und der Population zur Folge und führt demnach zu Konflikten mit den bestehenden artenschutzrechtlichen Vorschriften und Richtlinien. Um die Folgen eines Eingriffs in Hamsterhabitate zu kompensieren, wird heute immer häufiger die Umsiedlung der betroffenen Population in Erwägung gezogen und realisiert. Da der Erhaltungszustand der Population bewahrt werden muss, kann eine Umsiedlung nur im Zusammenhang mit langfristig gesicherten Fördermaßnahmen (Ausweisung und Aufwertung neuer Lebensräume) durchgeführt werden.

Um Schutzmaßnahmen für bedrohte Tierarten durchführen zu können, müssen zunächst deren Bedürfnisse und Ansprüche an die Umwelt bekannt sein. Laut KAYSER & STUBBE (2003) besteht in allen Bundesländern ein dringender Forschungsbedarf zu den grundlegenden Populationsparametern von Feldhamstern. Über Baukartierungen hinausgehend sind lediglich Daten aus den Untersuchungen von WEINHOLD (1998a) in Nordrhein-Westfalen sowie von KAYSER (2002) in Sachsen-Anhalt bekannt. Auch die Frage, ob eine Umsiedlung einen Eingriff in Feldhamsterlebensräume kompensieren

kann, konnte bisher wegen fehlender oder unzureichender Untersuchungen nicht wirklich beantwortet werden. Über die Auswirkungen von Umsiedlungen auf die betroffenen Individuen und die Population gibt es keine veröffentlichten Studien. Nach THUM & WÄTZOLD (2007) bedarf es generell einer Klärung der Frage, inwieweit geschützte Arten umgesiedelt werden können. Richtlinien für Wieder- und Neuansiedlung von Tieren existieren bereits (KLEIMAN 1989, IUCN 1987 & INTERNATIONALER ARBEITSKREIS FELDHAMSTER 2001 & 2003). Die hierin dargestellten Vorgaben können aber bei Umsiedlungsmaßnahmen nicht alle in der Praxis umgesetzt werden und es müssen unter anderem andere Aspekte berücksichtigt werden. Die vorliegende Untersuchung betrachtet die Populationsdynamik (Kap. 4) und die Habitatnutzung (Kap. 5) des Feldhamsters auf Flächen in Südost-Niedersachsen. Vorgaben und Empfehlungen für die Anwendung bei Schutz- und besonders bei Umsiedlungsmaßnahmen wurden hierbei herausgearbeitet (Kap. 6). Ziele der Arbeit waren:

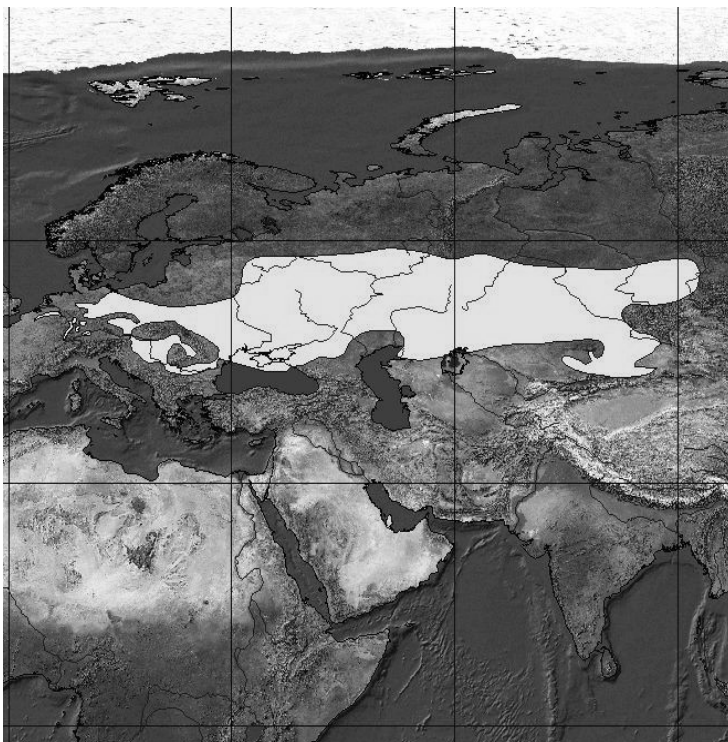
- Die Ermittlung von **Auswirkungen von Umsiedlungen** auf die Feldhamster hinsichtlich der Populationsentwicklung in den Folgejahren und der Mobilität sowie der Mortalität umgesetzter Tiere (Kap. 6.2).
- Hieraus und aus der Untersuchung der saisonalen Aspekte (Überwinterungs- und Reproduktionszeiträume) wurden **Vorgaben zur Durchführung von Feldhamsterumsiedlungen** entwickelt (Kap. 6.3).
- Anhand der Raumnutzung und der Habitat- und Nahrungspräferenzen von Feldhamstern konnten **Kriterien zur Auswahl und Bewirtschaftung von Schutzflächen** ermittelt werden (Kap. 6.4).



## 2 Der Feldhamster

### 2.1 Systematik, Verbreitung und Ökologie

Der Feldhamster wird innerhalb der Ordnung der *Rodentia* (Nagetiere) den *Muridae* (Mäuseartigen) zugeordnet. Zusammen mit den anderen Hamsterspezies stellt er einen Vertreter der *Cricetinae* (Wühler oder Hamster) dar (NECHAY 2000, WEINHOLD & KAYSER 2006). Hier ist der Feldhamster (*Cricetus cricetus*) der einzige Repräsentant der Gattung *Cricetus* (Großhamster). Allerdings betrifft das nur die rezente Form. Fossile Funde zeigten, dass seit Ende des Pliozäns (vor ca. 2,5 Mio. Jahren) bis in das mittlere Pleistozän (vor ca. 126.000 Jahren) mehrere Großhamsterarten gleichzeitig existierten (WERTH 1936, PETZSCH 1952, PRADEL 1985). Hierunter befand sich auch der vermutliche Vorläufer des rezenten Feldhamsters, *Cricetus praeglacialis*. Der Feldhamster (*Cricetus cricetus*) wurde zum ersten Mal im Pleistozän nachgewiesen (PRADEL 1988, 1989).



**Abb. 2.1:** Aktuelles Verbreitungsgebiet des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*). Quelle: „European Quaternary Mammalia Database“, Paläontologisches Institut der Universität Bonn

([www.paleontology.uni-bonn.de](http://www.paleontology.uni-bonn.de)).

Die Feldhamster-Ursprünge finden sich in den pleistozänen Steppenlandschaften. Seine fossile Verbreitung in Europa erstreckte sich von Südengland bis nach Nordspanien, Westfrankreich und Italien (WERTH 1936, NIETHAMMER 1982, PRADEL 1985, NECHAY 2000). Im Gefolge der postglazialen Besiedlung Mitteleuropas durch den Land bewirtschaftenden Menschen gelang es dem Feldhamster, die Ackerflächen aus den südöstlichen Steppengebieten Eurasiens wiederzubesiedeln (vgl. NEUMANN et al. 2005). Das heutige Hauptverbreitungsgebiet (Abb. 2.1) des Feldhamsters befindet sich auf dem Lössgürtel zwischen 44° und 59° Nord und 5° und 95° Ost in der gemäßigten westlichen Paläarktis (NIETHAMMER 1982). Das westliche Verbreitungsgebiet entspricht neben den inselartigen Vorkommen in Frankreich, Belgien und den Niederlanden etwa dem Rheinlauf. Häufiger ist der Feldhamster im europäischen Ostbereich (Polen, Ungarn, Rumänien und Südrussland) zu finden. Die östliche Verbreitung erstreckt sich bis nach Asien hinein, wobei hier der Fluss Jenissej in Sibirien die Verbreitungsgrenze darstellt. Die nördliche Grenze liegt etwa in der geographischen Breite von Hannover über Polen bis zum Oberlauf der Wolga und folgt dann der Wolga bis etwa Kasan (LEICHT 1979). Die Verbreitung des Feldhamsters in Deutschland ist lückenhaft. Das größte zusammenhängende Verbreitungsgebiet befindet sich in Mitteldeutschland. Es erstreckt sich vom Süden Niedersachsens über Sachsen-Anhalt bis nach Thüringen und Sachsen (Abb. 2.2). Die Verbreitung in Niedersachsen erstreckt sich auf die Naturräume Harzvorland, Großes Bruch, Ostbraunschweigisches Hügelland, Braunschweig-Hildesheimer Börde und Kalenberger Lössbörde. Im Umfeld der Leine und im Göttinger Raum sind weitere Vorkommen bekannt.

Das Vorkommen des Feldhamsters ist auf Regionen mit kontinentalem Klima (PETZSCH 1952) und tiefgründigen Löss- und Lehmböden, wie sie auch in den Bördelandschaften zu finden sind, beschränkt. Für die Anlage der Hamsterbaue werden hier qualitativ hochwertige Böden, wie Schwarzerden, Braunerde-Tschernosemen und Tschernosemen bevorzugt (LENDERS 1985, WEIDLING & STUBBE 1998a, KAYSER et al. 1998). Neueren Untersuchungen von MARTENS & MARTENS (2006) zufolge spielt auch der geologische Untergrund eine entscheidende Rolle. Waldungen, Standorte mit hohen Niederschlagsmengen oder ständiger Bodenfeuchte und leichte Böden werden in der Regel nicht besiedelt (SULZER 1774, VOGEL 1936, WERTH 1936, PETZSCH 1952, NECHAY et al. 1977). Im Winter muss der Boden dem Feldhamster Schutz vor dem Eindringen von Frost in den Bau bieten. Zudem muss eine ausreichende Luftzirkulation gewährleistet sein. Wichtig für die Konservierung der Vorräte ist auch, dass kein Stau beziehungsweise Grundwasser in den Bau eindringt (KAYSER et al. 1998, WEIDLING & STUBBE 1998). Daher meidet der Feldhamster in der Regel Böden, die Mächtigkeiten unter einen Meter aufweisen oder in denen das Grundwasser näher als 1,20 m zur Geländeoberfläche steht (GRULICH 1975, GEIGER-ROSWORA & HUTTERER 1998).

Die Nahrung der Feldhamster kann je nach Angebot sehr vielfältig sein. Sie besteht aus Kulturpflanzen wie Getreide, Hülsenfrüchten, Zuckerrüben und Luzerne, aber auch aus Ackerwildkräutern. Der Feldhamster nimmt auch tierische Nahrung (ca. 10 - 13 %) in Form diverser Wirbelloser (Schnecken, Regenwürmer, Käfer, Insekten und deren Larven) und gelegentlich auch Wirbeltiere (Frösche, Eidechsen, Jungvögel

von Bodenbrütern und Feldmäuse) zu sich (PETZSCH 1949). Im Frühjahr werden überwiegend Grünteile von Kräutern, Gräsern und Getreide bevorzugt, während im späteren Jahresverlauf bis zur Überwinterung vermehrt Samen, Früchte und Wurzeln eingetragen werden (POTT-DÖRFER & HECKENROTH 1994). Die Backentaschen nutzen die Feldhamster zum Eintragen der Nahrung in den Bau, wo dann die Nahrung auch bevorzugt verzehrt wird. Weibchen sammeln in der Zeit der Trächtigkeit und Jungbetreuung ausschließlich Mundvorräte, Männchen beginnen dagegen sofort nach der letzten Begattungsperiode mit dem Eintragen des Wintervorrats (LEICHT 1979), welcher aus den angebauten Feldfrüchten besteht. Die Mengenangaben in der Literatur variieren sehr stark und liegen zwischen wenigen Gramm und mehreren Kilogramm (WEINHOLD & KAYSER 2006). Nach WENDT (1991) benötigt ein Hamster mindestens 0,8 – 1,2 kg Getreide, um den Winter zu überleben.



**Abb. 2.2:** Verbreitung des Feldhamsters in Deutschland (dunkel eingefärbt).

Quelle: [www.feldhamster.de](http://www.feldhamster.de)

Beginn und Ende der Überwinterung ist von Region zu Region verschieden. Bedingt durch klimatische Unterschiede liegt das Ende beziehungsweise der Beginn der Überwinterung zwischen März und Oktober (KARASEVA 1962, KAYSER 1975, RUŽIČ 1976, 1978 (zitiert in: WEINHOLD & KAYSER 2006), NIETHAMMER 1982, GRULICH 1986, WENDT 1984, 1991, SELUGA et al. 1996, WEINHOLD 1998a, KAYSER 2002). Mit dem Ende der oberirdischen Aktivität ziehen sich die Feldhamster in ihre Winterbaue zurück, die von innen verschlossen werden. Die Tiere fallen dort allerdings nicht sofort in den Winterschlaf, sondern sind noch eine gewisse Zeit innerhalb des Baues aktiv (SULZER 1774, WEINHOLD & KAYSER 2006). Das Winterschlafverhalten des Feldhamsters ist gekenn-

zeichnet durch Winterschlafphasen (WASSMER & WOLLNIK 1997), aus denen die Tiere alle 5 - 14 Tage für ein paar Stunden oder Tage erwachen, um von ihren Vorräten zu fressen (EISENTRAUT 1928, WENDT 1995). Im Frühjahr verlassen die Weibchen ihren Winterbau später als die Männchen und verweilen auch nicht wie diese noch einige Zeit darin, um von ihren Vorräten zu zehren (LEICHT 1979). Nach dem Verlassen der Winterbaue werden Sommerbaue angelegt. Im Gegensatz zu Winterbauen, die durch ein einziges Fallrohr charakterisiert sind, bestehen Sommerbaue aus mindestens einem schrägen Eingang mit Auswurf und einem Fallrohr. Im Sommer reichen die Baue bis in eine Tiefe von maximal 45 bis 55 cm, im Winter dagegen bis mindestens 125 cm (NIETHAMMER 1982). Innerhalb einer Aktivitätsperiode und eines Streifgebietes nutzen Hamster mehrere Sommerbaue gleichzeitig, wobei die Anzahl bei den Männchen deutlich höher ausfällt als bei den Weibchen (GORECKI 1977, WEINHOLD 1998, KAYSER 2001, KUPFERNAGEL 2003).

Der Bereich in der unmittelbaren Umgebung der Ausgänge der Baue wird als das Territorium bezeichnet und von Männchen sowie Weibchen markiert. Nach LEICHT (1979) wird das Territorium im Gegensatz zum Aktionsraum verteidigt. Der Aktionsraum eines Feldhamsters umgibt das Territorium und wird regelmäßig aufgesucht. Hier liegen bestimmte Plätze für verschiedene Tätigkeiten wie zum Beispiel Fressen, Körperpflege, Koten und Harnen (LEICHT 1979). Über die Größen der Aktionsräume liegen nur wenige Angaben vor. Laut GRULICH (1978) wird der Nahrungsraum auf einen Radius von etwa 500 m geschätzt, das würde einer Fläche von etwa 7,5 ha entsprechen. Es wurden tote Hamster mit Weizenkörnern in den Backentaschen gefunden; das nächste Weizenfeld lag 500 bis 700 m entfernt. EIBL-EIBESFELDT (1953) hat tagsüber keinen Hamster weiter als 30 m von seinem Bau entfernt gesehen. Neuere Untersuchungen liegen von WEINHOLD (1998a, 1998b) KAYSER (2001 & 2002) und KUPFERNAGEL (2003) vor. Hier zeigten sich mittlere Aktionsraumgrößen zwischen 0,01 und 0,6 ha bei Weibchen und 0,3 bis 4,1 ha bei Männchen.

Abgesehen von der Paarungszeit leben Hamster solitär. Dieser Zeitraum unterliegt regionalen und klimatischen Schwankungen und umfasst eine Spanne von April bis September (PETZSCH 1936, SAINT GIRONS et al. 1968, NECHAY et al. 1977, GRULICH 1986, SELUGA et al. 1996, WEINHOLD 1998a, KAYSER & STUBBE 2003). Weibchen werfen zwei bis drei Mal pro Jahr im Schnitt sechs bis zwölf Junge. Die Dauer der Tragzeit beträgt 17 - 20 Tage (PETZSCH 1952, VOHRALIK 1974). Mit ca. 30 - 35 Tagen werden die Jungen selbstständig. Früher wurde davon ausgegangen, dass die Junghamster dann aus dem Bau der Mutter vertrieben werden (SULZER 1774, PETZSCH 1943, PORTIG 1950, GERBER 1951, EIBL-EIBESFELDT 1953, NECHAY et al. 1977). Neuesten Erkenntnissen zufolge überlassen die Weibchen den Wurfbau ihren Jungen, wenn diese ein durchschnittliches Alter von fünf Wochen erreicht haben (KAYSER 2002). Im Alter von sechs bis acht Wochen legen juvenile Feldhamster eigene Baue an (LEICHT 1979). Die durchschnittliche Lebenserwartung der Feldhamster liegt unter natürlichen Bedingungen bei einem Jahr und kann maximal drei Jahre erreichen (KAYSER et al. 2003, eigene Untersuchung). Dies deckt sich mit Beobachtungen von Feldhamstern, die im Labor gehalten wurden (MONECKE 2004).

Zu den Prädatoren des Feldhamsters zählen unter den Carnivoren Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) und Dachs (*Meles meles*), unter den Marderartigen Baum- (*Martes martes*) und Steinmarder (*Martes foina*) (PETZSCH 1952), Hermelin (*Mustela erminea*), Iltis (*Mustela putorius*) und Mauswiesel (*Mustela nivalis*) (MÜLLER 1960, GRULICH 1980). Ferner gelten unter den Greifvögeln Mäusebussard (*Buteo buteo*), Rot- (*Milvus milvus*) und Schwarzmilan (*Milvus migrans*) (WUTTKY 1968, STUBBE et al. 1991) sowie unter den Eulen vor allem der Uhu (*Bubo bubo*) als regelmäßige Jäger des Hamsters (SCHMIDT 1971, GÖRNER 1972, GRULICH 1980, NICOLAI 1994).

Kleinere Eulenvögel und Turm- (*Falco tinnunculus*) wie auch Wanderfalke (*Falco peregrinus*) kommen aufgrund ihrer Größe in erster Linie als Beutegreifer von Junghamstern in Frage. Zu seinem größten Feind zählt der Mensch, da der Feldhamster durch das Anlegen von Vorräten für die Überwinterung lange Zeit als Schädling angesehen wurde. Bis in die achtziger Jahre hinein war die Verfolgung des Feldhamsters als Ernteschädling durchaus üblich und wurde sogar finanziell gefördert (NIETHAMMER 1988, GODMANN 2000).

## 2.2 Rückgang und aktuelle Bestandssituation

Die Feldhamsterbestände sind in den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen. Laut NIETHAMMER (1982) waren 1930 Hamster in der ehemaligen DDR, Tschechoslowakei, Ungarn, Rumänien und der ehemaligen UdSSR besonders häufig. Eine hohe Hamsterdichte lag bei 30 bis 40 Bauen pro Hektar. Sogar 300 bis 2.000 Baue pro Hektar sollen nach Angaben von NECHAY et al. (1977) erreicht worden sein. Durch diese Gradationen wurde der Feldhamster zum landwirtschaftlichen Schädling, und das wissenschaftliche Interesse galt der Bekämpfung dieser Art. Mit dem Rückgang der Bestände seit 1970 nahm das Interesse für die Wissenschaft ab. Erst mit dem Status einer bedrohten Tierart rückte der Hamster wieder in den Fokus der Öffentlichkeit und wissenschaftliche Untersuchungen wurden notwendig, um den Schutz des Feldhamsters zu ermöglichen. Die Bestandsentwicklung ist seit etwa dreißig Jahren im mitteleuropäischen Bereich und teilweise auch im osteuropäischen Raum rückläufig (STUBBE et al. 1998). In Deutschland ist laut POTT-DÖRFER & HECKENROTH (1994) diese Entwicklung besonders in den Bördegebieten in Sachsen-Anhalt und Niedersachsen sehr deutlich. Bestandsdichten von über fünf Bauen pro Hektar sind in Deutschland mittlerweile immer seltener festzustellen. Im südöstlichen Niedersachsen wurde ein Rückgang von 2,6 Baue/ha im Jahr 1985 auf unter 0,5 Baue/ha im Jahr 1989 (Mittelwert aller 19 Probestflächen) von POTT-DÖRFER & HECKENROTH (1994) ermittelt. Neuere Untersuchungen im Großraum Braunschweig zeigten, dass die Bestandsdichten stark variieren. Hier wurden Dichten zwischen 0,3 Baue/ha und knapp 5 Baue/Hektar (im Frühjahr) auf konventionell bewirtschafteten Flächen vorgefunden (BLUME 2000, MAURISCHAT 2004, KUPFERNAGEL 2005).

In Brandenburg und Mecklenburg ist der Feldhamster vom Aussterben bedroht, in Berlin und im Saarland ist diese Art völlig verschwunden. Die wichtigste Rückgangs-

ursache ist die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft sowie die Zersiedlung und Zerschneidung der Landschaft (BACKBIER et al. 1998).

### 2.3 Rechtliche Rahmenbedingungen

Der Feldhamster ist seit 1984 in der Roten Liste als gefährdete Tierart und in den Anhängen der Berner Konvention (Anhang II) sowie der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie, Anhang IV) aufgeführt. Laut Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG, § 10) wird der Feldhamster in Verbindung mit Anhang IV der FFH-Richtlinie als „streng geschützte Art“ eingestuft.

Feldhamster und andere streng geschützte Arten unterliegen nach bundesrechtlicher Regelung<sup>1</sup> einem speziellen Schutz. So sind in § 42 BNatSchG weit reichende Zugriffs- und Störungsverbote formuliert, die die Beeinträchtigung von Individuen einer geschützten Tierart verhindern sollen. Auch in europarechtlichen Regelungen, wie der FFH-Richtlinie (Art. 12) sind Verbotstatbestände für die in Anhang IV aufgeführten Arten formuliert. Hierunter fällt der Schutz von Lebensstätten, das Verbot des Tötens und des Fangens sowie der Störung der betroffenen Tierarten.

Diese Artenschutzvorschriften gelten nicht bei einer ordnungsgemäßen landwirtschaftlichen Bodennutzung. Eingriffe in den Lebensraum des Feldhamsters, wie zum Beispiel die Umnutzung durch Bebauung, verstoßen allerdings gegen diese Vorschriften und es kommt zu einer Konfliktsituation mit den geltenden artenschutzrechtlichen Bestimmungen. Alle Projekte, die den Bestand von Anhang IV-Arten dauerhaft beeinträchtigen können, sind demnach grundsätzlich nicht erlaubt. Es gibt in Einzelfällen Ausnahmeregelungen (§ 43 BNatSchG) und Befreiungsvorschriften (§ 62 BNatSchG), die nur dann erteilt werden dürfen, wenn überwiegende Gründe des Gemeinwohls die Befreiung erfordern und wenn die Vorgaben der FFH-Richtlinie (Art. 12 und Art. 16) dem nicht entgegenstehen. Der Artikel 16 der FFH-Richtlinie besagt, dass Eingriffe nur dann zulässig sind, wenn es keine alternative Lösung gibt, die Populationen der betroffenen Arten in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet trotz der Ausnahme ohne Beeinträchtigung in einem günstigen Erhaltungszustand verweilen *und* zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses für das Vorhaben vorliegen.

### 2.4 Umsiedlung von Feldhamstern

Da Eingriffe in Feldhamsterlebensräume die Zerstörung der Population und deren Habitat zur Folge haben, müssen Alternativstandorte in Erwägung gezogen werden. In der Praxis wird von einem Eingriff in die entsprechenden Flächen allerdings nicht abgesehen. Aus diesem Grund wird eine Umsiedlung der betroffenen Hamster(teil)-populationen immer häufiger als Konfliktlösung in Betracht gezogen und umgesetzt.

---

<sup>1</sup> In einem Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 10.01.2006 wurde eine unzureichende Umsetzung der FFH-Richtlinie im deutschen Artenschutzrecht festgestellt. Aus diesem Grund ist eine Novellierung des BNatSchG vorgesehen.

Hier muss zwischen einer Umsiedlung, d. h., der Entnahme von Tieren aus ihrer natürlichen Umgebung am Ursprungsort, der Verfrachtung an einen anderen Ort sowie dem Entlassen der Tiere in die natürliche Umwelt am neuen Ort (MAMMEN & MAMMEN 2003) und einer (Wieder-) Ansiedlung unterschieden werden. Bei (Wieder-) Ansiedlungen geht es um die Etablierung beziehungsweise Wiedereinführung einer Tierart in einem derzeit nicht besiedelten Gebiet. Die angesiedelten Tiere stammen im Gegensatz zu umgesiedelten Tieren in der Regel aus Zuchtprogrammen.

Die Frage, ob Populationen des Feldhamsters nach einer Umsiedlungsmaßnahme in einem günstigen Erhaltungszustand verweilen, konnte bisher aufgrund mangelnder Begleituntersuchungen nicht richtig beantwortet werden. Zudem gibt es keine Aussagen über die Auswirkungen einer Umsiedlung auf die betreffenden Tiere. Erste Berichte sind kürzlich erschienen (KUPFERNAGEL 2003, 2005), allerdings werden die Maßnahmen in der Regel lediglich

mit einem Monitoring der Hamsterbaue begleitet (vgl. MAMMEN et al. 2003, MAMMEN & MAMMEN 2003). Erste Ergebnisse zur Wiederansiedlung von Feldhamstern liegen aus den Niederlanden vor (vgl. DE VRIES 2003, MÜSKENS et al. 2005).

Die Umsiedlung allein stellt allerdings keine adäquate Artenschutzmaßnahme dar. Für die Sicherung des Bestandes der Population und für die Kompensation des zerstörten Lebensraumes ist ein auf den Feldhamster abgestimmtes Management der Schutzflächen erforderlich. Allerdings gibt es auch hier noch Kenntnislücken, da in der Praxis nur sehr wenige konkrete Schutzkonzepte existieren, die sich teilweise noch in der Umsetzung befinden (WEINHOLD & KAYSER 2006).





### 3 Untersuchungsgebiet

Die in dieser Arbeit beschriebenen Untersuchungs- und Referenzflächen liegen im atlantisch geprägten, südöstlichen Teil Niedersachsens innerhalb der Braunschweig-Hildesheimer Lössbörde und des ostbraunschweigischen Hügellandes. Die Bördelandschaft ist durch eine eiszeitliche Lössauflage mit bis zu 2 m Mächtigkeit charakterisiert und erstreckt sich innerhalb des Städte-Fünfecks: Hannover – Peine – Braunschweig – Salzgitter – Hildesheim. Die Höhe über NN liegt zwischen 62 - 111 m, die mittlere Jahresniederschlagsmenge beträgt 618 mm und die Lufttemperatur beträgt im Jahresmittel 8,8 °C (MÜLLER-WESTERMEIER 1996).

Für die vorliegende Untersuchung wurden Flächen in der Stadt Braunschweig und in den Landkreisen Peine und Hildesheim ausgewählt (Abb. 3.1). In Braunschweig befindet sich die eigentliche Untersuchungsfläche in Lamme (Kap. 3.1), auf der von 2002 bis 2005 Daten aufgenommen wurden. Als Referenzfläche (Kap. 3.2) diente 2004 eine konventionell bewirtschaftete Fläche in Vechelde (Landkreis Peine) und 2005 eine Fläche in Broitzem (Stadt Braunschweig). Wegen einer Umsiedlungsmaßnahme in Söhlde (Landkreis Hildesheim) bot sich 2003 die Möglichkeit, zusätzliche Daten von umgesetzten Feldhamstern zu erhalten. In Kapitel 3.3 werden die Umsiedlungen näher erläutert.



**Abb. 3.1:** Lage der Untersuchungsfläche Lamme (1) und der Referenzflächen Broitzem, Geitelde (2), Vechelde (3) und Söhlde (4).

### 3.1 Untersuchungsgebiet Lamme

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Westen Braunschweigs, südlich von Lamme und umfasst eine Fläche von 35 ha. Die Böden dieses Gebietes sind aus Lössablagerungen entstanden und bestehen vorwiegend aus Parabraunerden und Bänderparabraunerden. Aus diesem Grund eignet sich das Gebiet besonders gut für eine Hamsterbesiedlung. Lediglich eine kleine Fläche im Westteil Lammes besteht aus staunassen Pseudogley-Böden und ist daher weniger geeignet für eine Besiedlung. Die Bodenarten sind „stark lehmiger Sand“ und „sandige Lehme“, die Bodenzahlen liegen zwischen 53 und 66 Punkten. Die benachbarten Flächen südlich und westlich des Untersuchungsgebietes sind wegen ihrer Böden weitere geeignete Lebensräume für den Hamster; das Untersuchungsgebiet stellt also keinen isolierten Lebensraum dar. Begrenzungen stellen südlich die Hannoversche Straße (B1) und östlich die Neudammstraße (L 638) dar. Eine Wohnsiedlung im Norden bildet eine weitere Barriere und im Westen verläuft die Grenze entlang von Feldwegen (Abb. 3.2).



**Abb. 3.2:** Lage der Untersuchungsfläche in Lamme (umrandet). Seit 2003 grenzt sie an das nördlich gelegene Neubaugebiet (60 ha) an.

Die Flächen des Untersuchungsgebietes werden in Abbildung 3.3 dargestellt. Die eigentliche Untersuchungsfläche ist das 10 ha große Flurstück 191/4. Dieses besteht aus einer Brachfläche (L0) im Norden (0,5 ha), einem hamsterfreundlichen Bereich (L1) und einem konventionell bewirtschafteten Teil (L2). Der hamsterfreundliche Bereich (L1) der Untersuchungsfläche vergrößerte sich jährlich von 2002 (1 ha) bis 2005 (5 ha). Entsprechend verkleinerte sich der konventionelle Bereich (L2) von 8,5 auf 4,5 Hektar. Eine hamsterfreundliche Bewirtschaftung bedeutet, dass möglichst viele verschiedene Feldfrüchte angebaut werden, die weder gemäht noch mit Spritzmitteln oder Dünger behandelt werden. Eine Auflistung der verschiedenen Kulturen der Fläche L1 findet sich in Tabelle 3.1.

**Tab. 3.1:** Bewirtschaftung [und Größe] des „hamsterfreundlich“ gestalteten Teils (L1) der Untersuchungsfläche Lamme in den unterschiedlichen Jahren. Nummerierung = von Norden nach Süden.

StreifenNr.	2002 [1 ha]	2003 [3 ha]	2004 [4,5 ha]	2005 [5 ha]	Breite [m]
01	Hafer	Bohne	Bohne	Hafer	3
02	Bohne	Weizen	Erbse	Gerste	3
03	Kräuter	Kräuter	Kräuter	Kräuter	3
04	Weizen	Gerste	Hafer	Bohne	3
05	Luzerne	Luzerne	Luzerne	Luzerne	3
06	Gerste	Erbse	Weizen	Weizen	3
07	Erbse	Hafer	Hafer	Gerste	3
08	Hafer	Weizen	Gerste	Erbse	3
09	Luzerne	Luzerne	Luzerne	Luzerne	3
10	Weizen	Hafer	Weizen	Hafer	3
11	Konventionell (L2)	Weizen	Bohne	Weizen	12
12		Luzerne	Luzerne	Luzerne	15
13		Hafer	Weizen	Hafer	12
14		Bohne	Hafer	Bohne	15
15		Kräuter	Kräuter	Kräuter	9
16		Konventionell (L2)	Weizen	Hafer	3
17			Luzerne	Luzerne	3
18			Hafer	Bohne	3
19			Erbse	Weizen	3
20			Gerste	Gerste	3
21			Luzerne	Luzerne	3
22			Weizen	Erbse	3
23			Kräuter	Kräuter	3
24			Bohne	Hafer	3
25			Hafer	Weizen	3
26			Luzerne	Luzerne	6
27			Konventionell (L2)	Weizen	6
28			Weizen	9	

Die 3 bis 15 Meter breiten Streifen wurden in Ost-West Ausrichtung angelegt und wiesen unterschiedliche Feldfrüchte auf. Mit Ausnahme von Luzerne und Wildkräutern wurden die Kulturen jährlich an anderer Stelle neu eingesät. Die Pflugtiefe lag bei maximal 20 cm.

Die Untersuchungsfläche (L0 - L2) ist im Osten und Westen von Feldwegen umgeben und südlich des Feldes L2 stellt ein Graben die Begrenzung dar. Der nördliche Teil der Untersuchungsfläche schloss 2002 direkt an landwirtschaftlich genutzte Felder an. Aufgrund einer im Jahr 2003 begonnenen Bebauung dieser Felder befindet sich seit 2004 nördlich der Untersuchungsfläche eine Wohnsiedlung. Neben der Untersuchungsfläche (L0 - L2) wurden zusätzlich Daten auf den angrenzenden konventionell bewirtschafteten Schlägen (L3 - L5) aufgenommen. Im Folgenden umfasst der Begriff „Untersuchungsfläche“ die Flächen L0 bis L2 und „Untersuchungsgebiet“ in Lamme die Felder L0 bis L5. Die auf den Feldern des Untersuchungsgebietes angebauten Feldfrüchte sind der Tabelle 3.2 zu entnehmen. Auf der Untersuchungsfläche wurden von 2002 bis 2005 durchgängig Daten aufgenommen. Hier wurden alle in der vorliegenden Arbeit angesprochenen Aspekte der Populationsdynamik (Kap. 4) und Habitatnutzung (Kap. 5) untersucht.



**Abb. 3.3:** Untersuchungsgebiet in Lamme mit der hamsterfreundlich gestalteten Untersuchungsfläche (Graustufen mit Angabe der Jahre = L1) und den daran anschließenden konventionell bewirtschafteten Flächen L0 und L2 - L5 (grau). Die erstmalige Anlage der hamsterfreundlichen Teile der Untersuchungsfläche L1 ist in den jeweiligen Bereichen angegeben. FG = Feldgehölze.

**Tab. 3.2:** Bewirtschaftung und Größe der Flächen im Untersuchungsgebiet Lamme (L0 – L5). Grau unterlegt = Untersuchungsfläche (L0 – L2) mit der Gesamtgröße von 10 ha.

Fläche	Größe [ha]	angebaute Kultur			
		2002	2003	2004	2005
<b>L0</b>	0,5	Weizen	Brache	Brache	Brache
<b>L1</b>	1 – 5	hamsterfreundlich			
<b>L2</b>	8,5 – 4,5	Weizen	Zuckerrübe	Weizen	Weizen
<b>L3</b>	12	Weizen	Weizen	Roggen	Weizen
<b>L4</b>	5,5	Zuckerrübe	Weizen	Roggen/Weizen	Zuckerrübe
<b>L5</b>	7,5	Gerste/Weizen	Zuckerrübe	Triticale/Weizen	Weizen/Gerste

### 3.2 Referenzflächen

Neben der Untersuchungsfläche in Lamme wurden auf weiteren Flächen in der Stadt Braunschweig und im Landkreis Hildesheim zusätzlich Daten zu einzelnen Aspekten der vorliegenden Arbeit aufgenommen. Auf den Referenzflächen in Vechelde (Kap. 3.2.1) und Broitzem (Kap. 3.2.2) bot sich im Jahr 2004 beziehungsweise 2005 die Möglichkeit, Daten zur Populationsdynamik zu ermitteln. Hier wurden die Feldhamsterbestände und deren Entwicklung im Jahresverlauf (Kap. 4.2.1) sowie saisonale Aspekte (Kap. 4.2.3, Kap. 4.2.4) untersucht. In Broitzem konnte darüber hinaus eine Umsiedlung im Spätsommer begleitet und beurteilt werden (Kap. 4.2.2). Die Umsiedlungsmaßnahmen auf den Flächen in Söhlde (Kap. 3.2.3), Broitzem und Lamme ermöglichten die Ermittlung des Heimfindevermögens umgesiedelter Hamster (Kap. 5.2.2). In Geitelde (Kap. 3.2.4) wurden aufgrund einer vorgesehenen Bebauung der Fläche Hamster gefangen und auf der Untersuchungsfläche in Lamme angesiedelt.

#### 3.2.1 Vechelde

Die 5 ha große Referenzfläche in Vechelde (Landkreis Peine) liegt zwischen der Densdorfer Lössplatte (westlich) und der Ilseder Lössbörde (östlich) und befindet sich 9 km östlich von Peine und 11 km westlich von Braunschweig (Abb. 3.1). Die Untersuchungsfläche entspricht der Flur 1 in der Gemarkung Wahle (Flurstücke 65/9 und 65/12), ihre Böden bestehen vorwiegend aus Parabraunerden und die Bodenzahlen liegen zwischen 64 und 74 Punkten. Weitere geeignete Bodenverhältnisse befinden sich auf benachbarten Flächen westlich der Untersuchungsfläche, die im Norden durch die Ortschaft Wahle und im Süden durch ein Vechelder Industriegebiet mit Einkaufszentrum begrenzt wird. Östlich grenzt die Fürstenauer Straße und westlich ein Rad- und Fußweg an. Die Untersuchungsfläche in Vechelde wurde im Jahr der Untersuchung (2004) konventionell mit Winterweizen bewirtschaftet. Im Jahr 2003 wurde Zuckerrübe und 2002 Weizen angebaut.

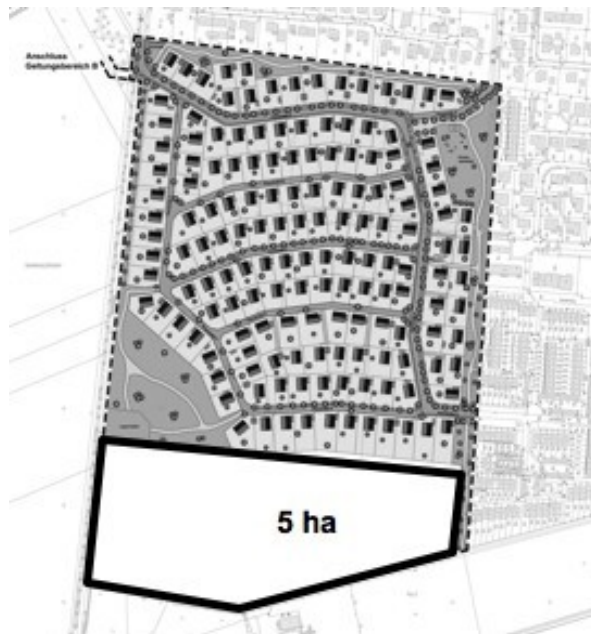
### 3.2.2 Broitzem

Die Referenzfläche in Broitzem ist am höchsten Punkt im Süden der Stadt Braunschweig (ostbraunschweigesches Hügelland) gelegen (Abb. 3.1, Abb. 3.5) und hat eine Größe von 5 ha. Im Jahr 2004 wurde sie konventionell mit Weizen bewirtschaftet. Im Folgejahr (2005) erfolgte aufgrund einer Bebauung des 15 ha großen nördlich angrenzenden Feldes und der damit verbundenen Umsiedlung von Feldhamstern eine hamsterfreundliche Bewirtschaftung analog den auf der Fläche L1 in Lamme umgesetzten Vorgaben (Abb. 3.4, Tab. 3.3).

Streifen Nr.	Kultur	Streifen Nr.	Kultur
01	Trennstreifen	19	Hafer
02	Weizen	20	Gerste
03	Hafer	21	Luzerne
04	Gerste	22	Weizen
05	Luzerne	23	Trennstreifen
06	Weizen	24	Weizen
07	Hafer	25	Hafer
08	Gerste	26	Kräuter
09	Luzerne	27	Gerste
10	Erbse	28	Luzerne
11	Trennstreifen	29	Trennstreifen
12	Weizen	30	Weizen
13	Hafer	31	Hafer
14	Gerste	32	Gerste
15	Luzerne	33	Luzerne
16	Weizen	34	Weizen
17	Kräuter	35	Hafer
18	Kräuter	36	Gerste

**Tab. 3.3:** Bewirtschaftung des hamsterfreundlich gestalteten Teils der Untersuchungsfläche Broitzem [5 ha]. Streifenbreite = 3 m.

Bei den Böden der Referenzfläche handelt es sich um lehmige Lössböden, die zum Teil aus Verwitterungsgesteinbeimengen bestehen. Bodentypen sind Parabraunerden, durch die sich von Nordosten bis Südwesten eine Zunge mit Rendzinen zieht. Die Fläche steigt von Nordwesten bis zum Sendeturm nach Süden (höchster Punkt) und zur Wohnsiedlung im Osten an. Lediglich durch einen Feldweg (Verlängerung der Steinbergstraße) getrennt schließen sich im Süden und Westen weitere Flächen mit Feldhamstervorkommen an, die sich bis nach Rüningen und Geitelde erstrecken.



**Abb. 3.4:** Lage der Referenzfläche (= Ansiedlungsfläche) in Broitzem (umrandet). Seit 2005 grenzt sie an das nördlich gelegene Neubaugebiet (15 ha) an.

### 3.2.3 Söhlde

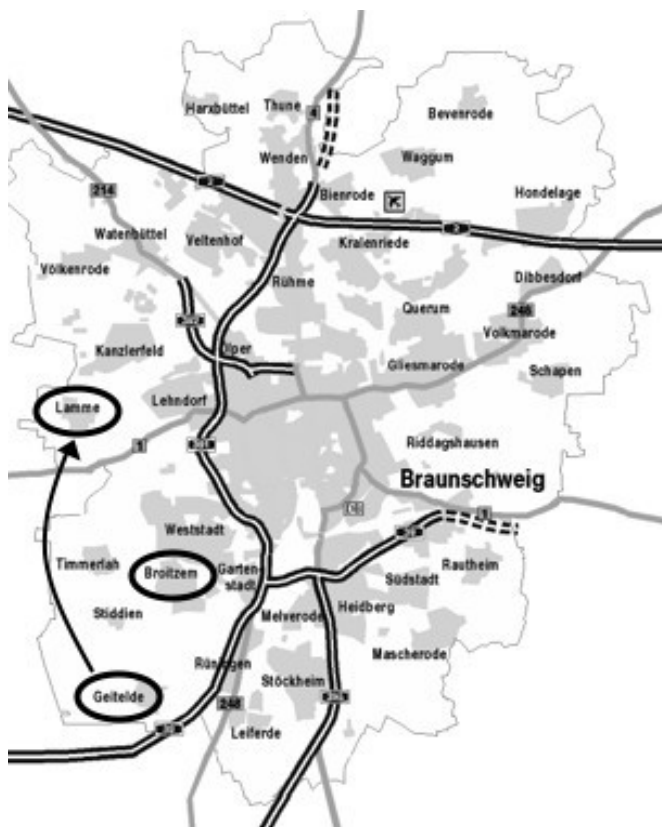
Die 20 ha große Referenzfläche in der Ortschaft Söhlde befindet sich im Landkreis Hildesheim (Abb. 3.1) und grenzt südlich an das Wohngebiet beziehungsweise den Bereler Weg und westlich an die Lesser Straße an. Im Süden und im Westen der Fläche befanden sich weitere konventionell mit Zuckerrübe und Getreide bewirtschaftete Felder. Bei den Böden handelt es sich um lehmige Lössböden; Bodentypen sind Pseudogley-Schwarzerden. Ein 5 ha großer Teil dieser Fläche wurde 2003 für eine Bebauung vorgesehen. Dieser Bereich wies im Frühjahr 2003 insgesamt 26 Feldhamsterbaue auf. Es handelte sich um eine Brachfläche, die im Vorjahr mit Getreide bewirtschaftet wurde. Die dort lebenden Tiere wurden im Rahmen einer Umsiedlungsmaßnahme auf den östlich angrenzenden 15 ha großen Teil der Referenzfläche umgesiedelt. Dieser unterlag einer konventionellen Bewirtschaftung mit Weizen. Im Gegensatz zu den Ansiedlungsflächen in Braunschweig und Broitzem wurde das neue Feldhamsterhabitat in Söhlde nicht speziell bewirtschaftet. Ein Teil des Weizens blieb allerdings bis zum Beginn der Überwinterung stehen. Auf dieser Fläche wurde lediglich das Wanderverhalten der umgesiedelten Tiere untersucht, eine längerfristige Untersuchung war hier nicht möglich.

### 3.2.4 Geitelde

Geitelde liegt im Süden Braunschweigs innerhalb des ostbraunschweigischen Hügellandes (Abb. 3.1, Abb. 3.5). Hier wurden im Frühjahr 2003 auf einer 5 ha großen Fläche nördlich der Wohnsiedlung Feldhamstervorkommen festgestellt (36 Baue). Die Fläche besteht aus lehmigen Lössböden (zum Teil mit Verwitterungsgesteinbeimengen); Bodentypen sind Parabraunerden. Im Norden der Fläche schloss im Jahr 2003 ein mit Mais bewirtschafteter Schlag an und westlich wurde sie durch den Weg „Am Sender“ und im Osten durch einen Feldweg (Verlängerung der Steinbergstraße) begrenzt. Aufgrund einer Bebauung der Fläche wurden die Feldhamsterbaue für die Umsiedlung der dort lebenden Hamster im Frühjahr 2003 befangen. Im Vorjahr wurde sie konventionell mit Getreide bewirtschaftet und stellte im Jahr der Umsiedlung eine Brachfläche dar. Insgesamt wurden zehn Tiere von dieser Fläche umgesiedelt und auf der Untersuchungsfläche in Lamme ausgesetzt. Weitere Untersuchungen fanden auf der Fläche in Geitelde nicht statt. Im Sommer 2003 wurde hier mit dem Bau einer Wohnsiedlung begonnen.

### 3.3 Umsiedlungsmaßnahmen

In den Jahren 2002 bis 2005 wurden auf insgesamt drei unterschiedlichen Flächen in der Stadt Braunschweig (Abb. 3.5) und im Landkreis Hildesheim (Söhlde) Umsiedlungsmaßnahmen durchgeführt und im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wissenschaftlich begleitet.



**Abb. 3.5:** Flächen in Braunschweig, auf denen Umsiedlungsmaßnahmen durchgeführt wurden.



In Braunschweig wurden im Frühjahr 2002 erstmals 21 Feldhamster im Untersuchungsgebiet Lamme (Kap. 3.1) umgesiedelt (vgl. KUPFERNAGEL 2003). Weitere zehn Tiere folgten im Frühjahr 2003 aus einem Baugebiet in Geitelde (Kap. 3.2.4), die, wie die vorigen, auf der Untersuchungsfläche in Lamme ausgesetzt wurden. Im Frühjahr 2004 kamen hier noch weitere sechs Hamster dazu, die innerhalb des Lammer Baugebietes entdeckt wurden. In Broitzem (Kap. 3.2.2) wurde im Spätsommer 2004 eine Umsiedlung von 32 Feldhamstern vorgenommen. Diese Tiere wurden, ähnlich denen in Lamme, innerhalb ihres Gebietes auf eine eigene Ansiedlungsfläche (= Referenzfläche) umgesetzt. Bei einer weiteren Umsiedlung auf einer Fläche in Söhlde (Kap. 3.2.3) wurden 19 Tiere im Frühjahr 2003 von einer einjährigen Brachfläche (Vorjahreskultur war Weizen) auf einem 300 Meter entfernten Weizenschlag ausgesetzt. Wie bei den Umsiedlungen in Lamme und Broitzem schloss auch in Söhlde das neue Feldhamsterhabitat unmittelbar an das Baugebiet an (vgl. Abb. 3.2, Abb. 3.4).

Die Umsiedlungen im Frühjahr erfolgten im Mai, die im Spätsommer im September. Die Feldhamster wurden in vorgebohrte, mit Futtermais versehene Löcher von mindestens 1,20 m Tiefe auf den Ansiedlungsflächen (Untersuchungs- beziehungsweise Referenzfläche) entlassen und mit Streu abgedeckt. Bei der Umsiedlung im Spätsommer wurde zusätzlich an den Auslasspunkten der Hamster und deren angelegten Baueingängen Futtermais ausgelegt, damit die Tiere bis zum Winter genügend Nahrung eintragen konnten. Die abgefangenen Feldhamsterbaue im Baugebiet wurden mit Erde verschlossen und bis zum Ende der Umsiedlung weiter befangen. Nach Abschluss der Umsetzungsmaßnahme wurden die verschlossenen Baueingänge für mindestens eine Woche weiter überprüft. Hiermit wurde sichergestellt, dass keine eingewanderten beziehungsweise zurückgelaufenen Hamster die Baue wiederbesiedelten.



## 4 Populationsdynamik

Anhand der Kartierung von Feldhamsterbauen sowie der Fang- und Wiederfang-Methode (Kap. 4.1.1) wurde die Populationsgröße (Kap. 4.1.2) und -entwicklung (Kap. 4.2.1) im Untersuchungsgebiet Lamme und den Referenzflächen in Vechelde und Broitzem ermittelt. Die Betrachtung der Aufenthaltsdauer und Wiederfangraten (Kap. 4.1.3) ermöglichte Aussagen zu Überlebensraten und Verlusten auf den Flächen und nach Umsiedlungsmaßnahmen (Kap. 4.2.2). Hiermit konnten unter anderem Erkenntnisse über den Einfluss von Umsiedlungsmaßnahmen auf die Entwicklung von Hamsterpopulationen gewonnen werden.

Kenntnisse über die saisonalen Aspekte (Kap. 4.1.4) und die Turnover-Rate (Kap. 4.1.5) von Individuen auf einer Fläche sind hinsichtlich der Bewertung notwendiger Eingriffe wie Umsiedlungsmaßnahmen von Nöten. Die Aktivitäts- (Kap. 4.2.3) und Reproduktionszeiträume (Kap. 4.2.4) der Feldhamster geben das Zeitfenster vor, in denen Umsiedlungen durchgeführt werden dürfen.

### 4.1 Methoden

#### 4.1.1 Kartierung, Fang- und Wiederfang

Die Kartierung der Feldhamsterbaue erfolgte jeweils im Frühjahr (Ende April/Anfang Mai) und im Spätsommer nach der Mahd des Getreides. Hierfür wurden die Felder in einem Abstand von drei bis fünf Metern (abhängig von der Vegetationshöhe) abgelaufen. Jeder Baueingang wurde mit einem GPS (Global Positioning System, Garmin) eingemessen, auf einer Karte eingetragen und erhielt eine Markierung. Fänge wurden zwei bis drei Mal pro Woche zwischen Mai und Oktober an den Baueingängen der Hamster durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden 2002 bis 2005 mit Futtermais versehene Lebendfallen (Drahtwippfallen) im Untersuchungsgebiet Lamme (L0 - L5), sowie 2004 in Vechelde und 2005 in Broitzem aktiviert. Um die Hamster zu handhaben und zur Vermeidung von übermäßigem Stress, wurden die Tiere mit Narkoseäther ruhiggestellt. Da es sich hierbei nur um eine leichte Sedierung handelte, konnten die Hamster im Anschluss in voller Aktivität aus ihren Fallen entlassen werden. Jedes Tier wurde individuell mit Hilfe einer Tätowierzange (Firma Ebeco) in Form einer Nummer am Ohr markiert (vgl. BOYE & SONDERMANN 1992) und wieder am

Fangort freigelassen. Diese Ohrtätowierung ermöglichte ein späteres Ablesen der Markierung ohne erneute Betäubung der Tiere. Hamster, die aus Umsiedlungsmaßnahmen (vgl. Kap. 3.3) stammten, wurden in vorgebohrte Löcher oder in verlassene Baue auf den Ausgleichsflächen entlassen (vgl. KUPFERNAGEL 2003). Damit die Individuen auch bei einer Verletzung am Ohr noch identifiziert werden konnten, wurden die Hamster zusätzlich mit Transponder-Chips (Firma Trovan) subcutan markiert. Diese Markierung konnte mit Hilfe eines Handlesegerätes der Firma Trovan erneut abgelesen werden. Die Individuen wurden zur Altersbestimmung mit einem Zollstock vermessen, mit einer elektronischen Waage der Firma Soehnle (Messbereich 1 - 2000 g) gewogen und das Geschlecht bestimmt. Tiere, die mindestens einmal überwintert haben sowie Individuen, die bereits geschlechtsreif waren, wurden als adult eingestuft.

#### 4.1.2 Ermittlung der Populationsgröße

Die Populationsgröße wurde auf der Untersuchungsfläche in Lamme und den Referenzflächen mittels Baukartierungen und der MNA-Zählung (**M**inimum **N**umber of animals known **A**live) von Individuen berechnet. Die MNA-Methode gibt die Mindestanzahl der auf den Untersuchungsflächen lebenden Individuen wieder. Hierbei werden alle Fangserien im gesamten Untersuchungszeitraum berücksichtigt. Bei dieser Methode wird die Individuenanzahl der betreffenden Fangserie und zusätzlich die Anzahl der Tiere, die zu einem früheren Zeitpunkt gefangen wurden und erst in einer späteren Serie wiedergefangen wurde, zur MNA gezählt (vgl. HOFFMANN 1999).

#### 4.1.3 Bestimmung von Wiederfangraten und Aufenthaltsdauer

Anhand der Wiederfänge markierter Individuen wurden Aufenthaltsdauer und Wiederfangraten berechnet. Letztere ermöglichten Aussagen zu sogenannten „fallensüchtigen“ und „fallenscheuen“ Tieren (vgl. ANDRZEJEWSKI et al. 1967, 1971). Diese wurden mit Hilfe der Ausreißer in Box-Whisker-Plots auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0 - L2) und auf den Referenzflächen in Vechelde und Broitzem ermittelt. In Lamme wurden zwischen 2002 und 2005 die Mindestüberlebensraten adulter und juveniler Hamster in den einzelnen Monaten im Markierungsjahr und den Folgejahren berechnet. Hierfür wurde der Erstfang und die Markierung eines Feldhamsters herangezogen. Junghamster, die im Folgejahr wiedergefangen wurden, gingen mit dem Monat des ersten Fanges als adultes Tier in die Wiederfangraten adulter Hamster ein (KAYSER & STUBBE 2003). Markierte Feldhamster, zwischen deren Wiederfängen ein oder mehrere Monate lagen, wurden für den dazwischen liegenden Zeitraum als anwesend betrachtet. Es handelt sich hierbei um Mindestüberlebensraten, da nie alle anwesenden Hamster im selben Fangintervall gefangen werden konnten.

Neben den Wiederfangraten wurde auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0 - L2) die Aufenthaltsdauer der Feldhamster untersucht. Es wurden alle von 2002 bis 2004 markierten adulten Tiere und Wiederfänge bis 2005 betrachtet. Da hier zwischen 2002 und 2004 Hamster im Frühjahr im Rahmen von Umsiedlungsmaßnahmen angesiedelt

wurden, konnte ein Vergleich ansässiger und umgesiedelter Tiere durchgeführt werden. Als ansässig galten alle Tiere, die auf der jeweiligen Fläche beziehungsweise deren Umgebung geboren wurden. Der Begriff Mortalität wird hier nicht verwendet, da bei nicht wiedergefangenen Tieren die Ursache des Verschwindens in den meisten Fällen ungeklärt war.

Die Höhe der Individuenverluste der ansässigen Hamster nach der Überwinterung wurde auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0 - L2) und auf der Referenzfläche in Broitzem ermittelt. Hierfür wurden adulte markierte Tiere betrachtet, die zwischen September und Oktober auf den Flächen anwesend waren. In Broitzem wurde zudem die Wiederfangrate von im September umgesiedelten Hamstern betrachtet.

#### 4.1.4 Ermittlung der saisonalen Aspekte

Der Reproduktionszeitraum und die saisonale Aktivität wurde 2002 bis 2005 anhand von Baukartierungen und mit Hilfe der Fang- und Wiederfang-Methode (Kap. 4.1.1) ermittelt.

Um Aussagen über das Ende des Überwinterungszeitraumes und den Beginn der Aktivitätsperiode treffen zu können, wurden die Untersuchungsflächen in jedem Jahr ab Anfang April auf geöffnete Winterbaue überprüft. Die Ermittlung der Aktivitätsdichte im Verlauf der Saison erfolgte anhand der Fänge an den Baueingängen der Hamster. Die Aktivität wird definiert durch den prozentualen Anteil der von Feldhamstern besetzten Fallen. Durch die Markierung der Individuen waren Aussagen zum Geschlecht sowie den Altersgruppen „juvenil“ und „adult“ möglich. Temperaturdaten wurden von der Wetterstation der nah gelegenen Forschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig zur Verfügung gestellt.

Beginn und Ende der Reproduktionszeit wurden anhand der selbstständigen Jungtiere, die außerhalb des Mutterbaus gefangen wurden, ermittelt. Mit Hilfe der Studien von VOHRALIK (1975) und WEINHOLD (1998a) wurde das Alter der juvenilen Feldhamster ermittelt (Anhang: Tab. 9.1). Als selbstständig eingestuft wurden alle Jungtiere, die im Alter von ungefähr 30 bis 35 Tagen gefangen wurden. Anhand des Alters konnte rechnerisch ermittelt werden, zu welchen Zeitpunkten Jungtiere in den Bauen der Weibchen vorzufinden waren beziehungsweise wann der letzte Wurf im Spätsommer den Mutterbau verlassen hat.

#### 4.1.5 Turnover-Rate

Mit Hilfe der Turnover-Rate kann festgestellt werden, wie hoch der Anteil des Individuenumsatzes auf einer Fläche zwischen zwei Fangserien ist. Der Turnover umfasst Werte von 0 bis 1, wobei ein Wert von 1 bedeuten würde, dass alle Individuen zwischen der Fangserie 1 und Fangserie 2 durch neue ersetzt worden sind. Zur Ermittlung des Individuenturnovers im Untersuchungsgebiet Lamme (L0 - L5) im Verlauf der jeweiligen Untersuchungsjahre wurde die Turnover-Rate ( $T$ ) nach

MÜHLENBERG (1993) verwendet. Hierfür wurde auf Basis der MNA (Kap. 4.1.2) folgende Formel verwendet:

$$T = \frac{I + E}{S_1 + S_2}$$

$I$  = Zahl der Individuen, die zwischen Fangserie 1 und 2 hinzugekommen sind

$E$  = Zahl der Individuen, die zwischen 1 und 2 verschwunden sind

$S_1$  = Zahl der Individuen der Fangserie 1

$S_2$  = Zahl der Individuen der Fangserie 2

Verlust, Gewinn- und Zuwachsraten wurden folgendermaßen berechnet (vgl. MÜLLER 1977):

$$\text{Verlustrate der Fangserie 2} \quad V = \frac{E}{S_1}$$

$$\text{Gewinnrate der Fangserie 2} \quad G = \frac{I}{S_1}$$

$$\text{Zuwachsrate der Fangserie 2} \quad Z = G - V$$

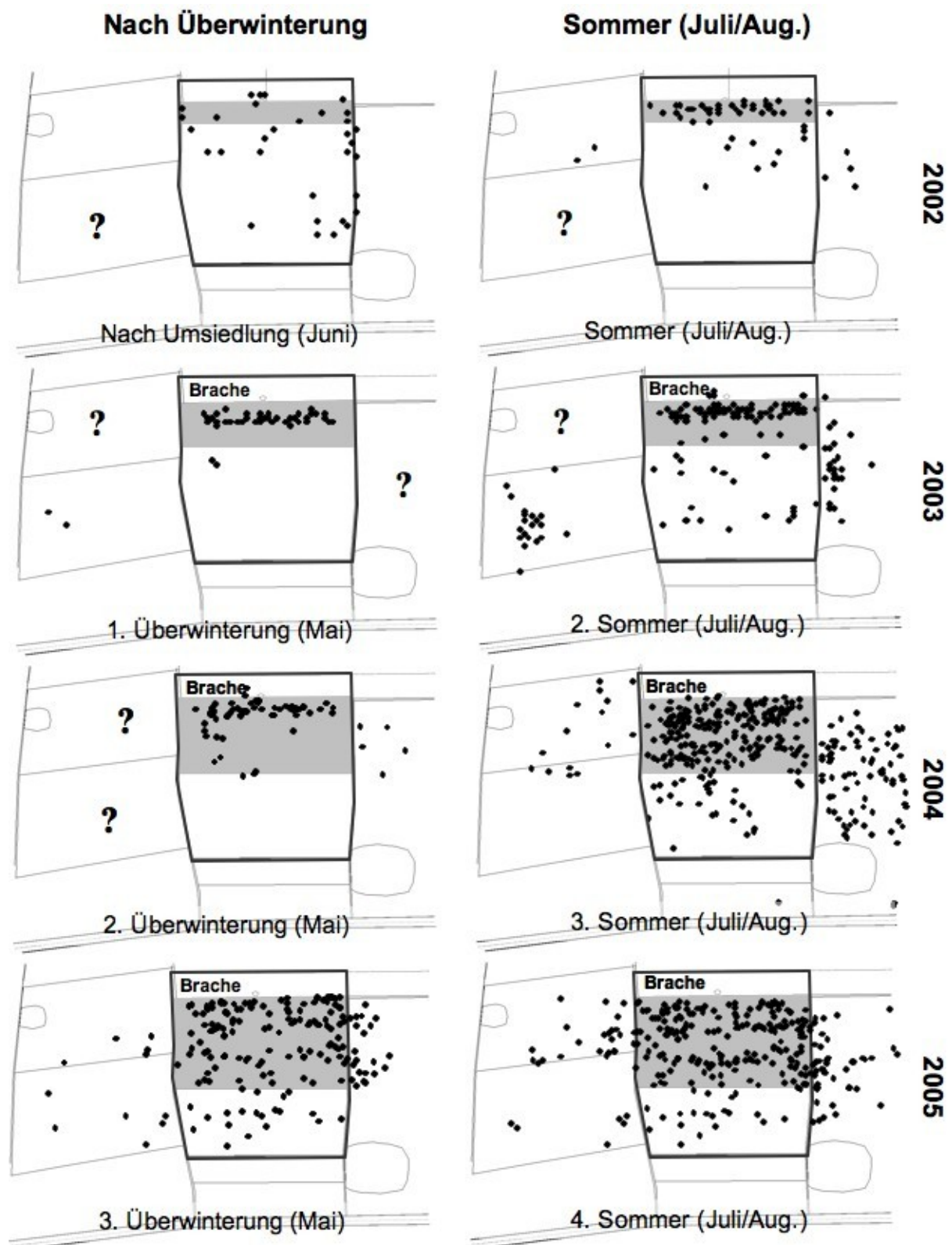
#### 4.1.6 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS für Windows. Zunächst wurden alle Daten mit Hilfe des KOLMOGOROV-SMIRNOV-Tests auf Normalverteilung geprüft. Entsprechend wurden dann die folgenden Tests und Analysen gewählt: F-Test (Überprüfung von Gleichheit der Varianzen) für die Wahl von T-beziehungsweise WELCH-Test (in Abbildungen immer als T-Test dargestellt), lineare Regression, Chi<sup>2</sup>- und MANN-WHITNEY-U-Test. Es galten die üblichen Signifikanzklassen von  $p \leq 0,05$ . Multiple Tests wurden nach BONFERRONI (mit FDR-Gewichtung) angepasst (vgl. BENJAMINI et al. 2001).

## 4.2 Ergebnisse

### 4.2.1 Bestandsaufnahme und -entwicklung

Die Ergebnisse der Frühjahres- und Sommerkartierungen der Feldhamsterbaue in dem Untersuchungsgebiet Lamme (L0 - L5) sowie der Referenzflächen in Vechelde und Broitzem werden in Tabelle 4.1 dargestellt. Auf der hamsterfreundlich bewirtschafteten Ausgleichsfläche in Lamme (L1) und den direkt südlich und östlich angrenzenden Schlägen (L2, L3) stieg die Anzahl der Baue vom Zeitpunkt der Umsiedlung (2002) bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes (2005) an. Im Jahr der Umsiedlung (Frühjahr 2002) befanden sich insgesamt 4 Baue auf der Untersuchungsfläche (L0 - L2), im letzten Frühjahr der Untersuchung (2005) wurden hier 144 Feldhamsterbaue kartiert. Die Bauanzahl im Sommer stieg von 68 (2002) auf 279 im Jahr 2004 an und fiel 2005 auf 188 Baue ab. Abbildung 4.1 stellt die räumliche Verteilung der Baue auf der 10 ha großen Untersuchungsfläche (L0 - L2) und den umliegenden Feldern (L3 - L5) im Frühjahr und Sommer der verschiedenen Jahre dar. Im Sommer 2002, 2003 und 2004 sowie im Frühjahr der Jahre 2003 und 2004 zeigte sich eine Aggregation der Feldhamsterbaue auf dem hamsterfreundlich bewirtschafteten Teil der Untersuchungsfläche in Lamme (L1). Vom Sommer 2002 bis zum Frühjahr 2004 wurden hier die meisten Baue in den im Jahr 2002 angelegten Bereich kartiert. Seit dem Sommer 2003 stieg die Anzahl der Feldhamsterbaue in den angrenzenden Feldern (L2 -L5) an.



**Abb. 4.1:** Entwicklung der Baudichte auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0 - L2 = umrandet) und den angrenzenden Feldern (L3 - L5). Hamsterfreundliche Bewirtschaftung = grau unterlegt.



**Tab. 4.1:** Ergebnisse der Baukartierungen auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0 - L2) und deren Nebefeldern (L3 - L5) sowie der Referenzflächen in Vechelde und Broitzem. \* = Kartierung nach erfolgter Umsiedlungsmaßnahme, k.A. = keine Angabe.

Fläche	Zeitpunkt	2002	2003	2004	2005	Größe
L0	Frühjahr	0	0	8	0	10 ha
	Sommer	2*	7	11	0	
L1	Frühjahr	1	31	51	123	
	Sommer	27*	143	235	160	
L2	Frühjahr	3	2	26	21	
	Sommer	39	23	33	28	
L3	Frühjahr	0	k.A.	7	22	12 ha
	Sommer	5	29	23	43	
L4	Frühjahr	k.A.	2	k.A.	6	5,5 ha
	Sommer	k.A.	21	9	6	
L5	Frühjahr	k.A.	k.A.	k.A.	6	7,5 ha
	Sommer	k.A.	k.A.	16	20	
Vechelde	Frühjahr	15				5 ha
	Sommer	35				
Broitzem	Frühjahr	k.A.				5 ha
	Sommer	51*				

Auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0 - L2) wurden 2002 bis 2005 (bei insgesamt 1758 Fängen) 577 Feldhamster gefangen und individuell markiert (Tab. 4.2). Hierbei handelte es sich um 272 adulte und 305 juvenile Tiere. Der Anteil der Individuen, die mindestens einmal wiedergefangen wurde, lag bei 77 % (445 Tiere).

**Tab. 4.2:** Ergebnisse der Fänge- und Wiederfänge auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0 - L2) in den Untersuchungsjahren 2002 - 2005.

	Individuen	davon umgesiedelt	Anzahl Fänge	Anzahl Wiederfänge	Indiv. wieder- gefangen
<b>2002</b>	52	21	99	47	47
<b>2003</b>	120	10	638	517	87
<b>2004</b>	196	6	552	355	193
<b>2005</b>	209	0	469	260	118
<b>gesamt</b>	577	37	1758	1179	445

Unter den markierten Individuen befanden sich 37 adulte Tiere (21 Männchen, 16 Weibchen), die im Rahmen von Umsiedlungsmaßnahmen (vgl. Kap. 3.3) im Frühjahr auf der Untersuchungsfläche angesiedelt wurden. Das Verhältnis juveniler Feldhamster zu adulten Tieren lag insgesamt bei 1,12, erreichte Werte von maximal 2,10 im Jahr 2003 und verringerte sich bis 2005 signifikant auf 0,74 (Anhang: Tab. 9.2). Die Anzahl männlicher und weiblicher Feldhamster lag bei einem Verhältnis von nahezu 1 (Tab. 4.3).

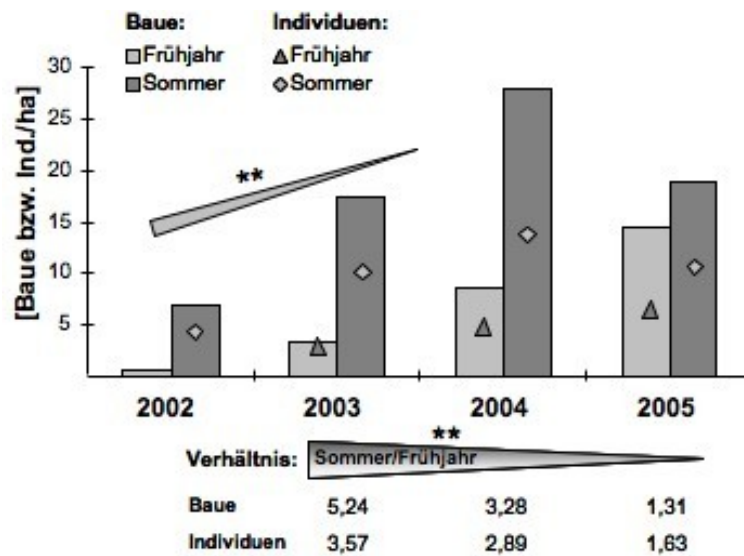
	Anzahl der Individuen			Verhältnis ♂/♀
	Männchen	Weibchen	Gesamt	
<b>Lamme</b>	268	309	577	0,87
<b>2002</b>	26	26	52	1,00
<b>2003</b>	60	60	120	1,00
<b>2004</b>	93	103	196	0,90
<b>2005</b>	89	120	209	0,74
<b>Broitzem</b>	34	44	78	0,78
<b>2004*</b>	16	27	43	0,59
<b>2005</b>	18	17	35	1,06
<b>Vechelde</b>	18	25	43	0,72

**Tab. 4.3:** Geschlechterverhältnis der gefangenen und markierten Feldhamster auf der Untersuchungsfläche in Lamme und den Referenzflächen in Broitzem und Vechelde.

\*In Broitzem wurde 2004 nur zwischen Mitte Sept. und Okt. gefangen (Umsiedlung).

In Abbildung 4.2 wird die Entwicklung der Feldhamsterbestände auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0 - L2) anhand der Bau- und Individuendichten dargestellt. Bei den Frühjahrswerten zeigt sich sowohl bei den Bauen als auch bei den Individuen eine signifikante Zunahme der Dichte von nahezu Null Bauen/Individuen pro Hektar im Jahr der Umsiedlung (2002) auf 14,4 Baue beziehungsweise 6,5 Individuen pro Hektar (2005). Auch die Dichten im Sommer stiegen bis 2004 an (knapp 28 Baue beziehungsweise 14 Individuen pro Hektar), fielen dagegen 2005 wieder auf die Höhe der Werte von 2003. Wenn das Verhältnis der Sommerdichten zu den Frühjahrsdichten betrachtet wird (Abb. 4.2), zeigt sich ein signifikanter Rückgang von 2003 bis 2005. Das Jahr 2002 wurde bei dieser Betrachtung nicht mit einbezogen, da aufgrund der Umsiedlungsmaßnahme keine vergleichbaren Bedingungen vorlagen.

Die Anzahl der kartierten Baue auf den Referenzflächen Vechelde und Broitzem lag bei 15 beziehungsweise 20 Bauen im Frühjahr und 35 beziehungsweise 32 Bauen im Sommer (vgl. Tab. 4.1). Bezogen auf die Flächengröße ergeben sich Dichten zwischen 3 bis 4 Bauen pro Hektar im Frühjahr und 6 bis 7 Bauen pro Hektar im Sommer. Diese Werte liegen über dem Durchschnitt verglichen mit den Baudichten der konventionell bewirtschafteten Flächen (L3 - L5) in Lamme. Nach der Umsiedlungsmaßnahme im Spätsommer 2004 wurde eine erhöhte Bauanzahl auf der Referenzfläche in Broitzem ermittelt.



**Abb. 4.2:** Bau- und Individuendichten (basierend auf MNA-Zählung zum Zeitpunkt der Baukartierungen) auf der 10 ha großen Untersuchungsfläche in Lamme (L0-L2) mit Angabe des Verhältnisses von Sommer- zu Frühjahresdichten.

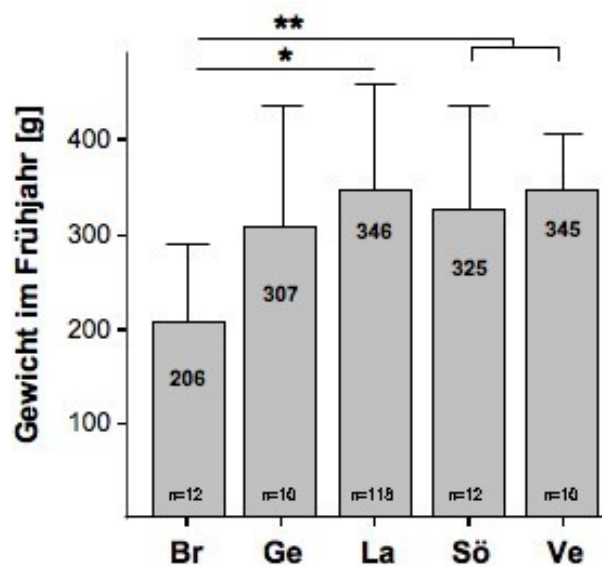
Lineare Regression (Frühjahresdichten, grauer Pfeil):  $r^2 = 0,979$  bzw.  $0,988$ ;  $df = 1$ ;  $**p \leq 0,01$ .  
Lineare Regression (Verhältnis, weiß - grauer Pfeil):  $r^2 = 0,880$ ;  $df = 1$ ;  $**p \leq 0,01$ .

Die Gesamtzahl der Fänge auf den Referenzflächen in Broitzem und Vechelde betrug 144 beziehungsweise 91 (Tab 4.4). In Vechelde wurden insgesamt 38 (21 adult, 17 juvenil), in Broitzem 78 (29 adult, 49 juvenil) Feldhamster markiert. 32 der 78 Tiere (13 Männchen, 19 Weibchen) wurden in Broitzem im Spätsommer 2005 umgesiedelt (Kap. 3). Der Anteil der Wiederfänge lag bei 45 % in Broitzem (35 Individuen) beziehungsweise 47 % in Vechelde (20 Individuen). Bei einer weiteren Umsiedlungsmaßnahme im Frühjahr 2003 in Söhle wurden 19 Feldhamster (6 Männchen, 13 Weibchen) individuell markiert und umgesetzt.

**Tab. 4.4:** Ergebnisse der Fänge- und Wiederfänge auf den Referenzflächen in den Untersuchungsjahren 2004 (Broitzem & Vechelde) und 2005 (Broitzem).

	Individuen	davon umgesiedelt	Anzahl Fänge	Anzahl Wiederfänge	Indiv. wieder-gefangen
<b>Broitzem</b>	78	32	144	66	35
<b>2004</b>	43	32	64	21	21
<b>2005</b>	35	0	80	45	14
<b>Vechelde</b>	43	0	91	48	2

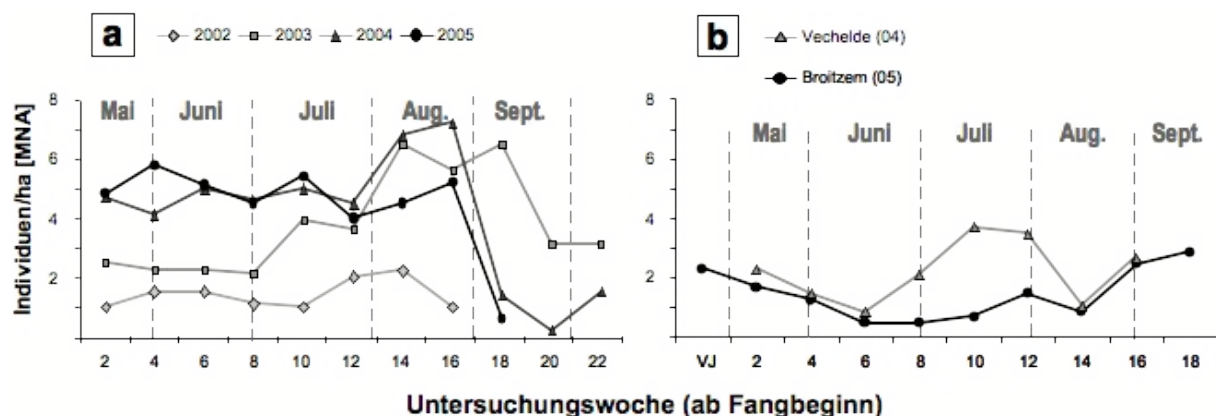
Das mittlere Gewicht der nach der Überwinterung im Mai gefangenen adulten Feldhamster variierte zwischen 206 g in Broitzem und 346 g in Lamme. Bei den auf der Referenzfläche in Broitzem vermessenen Tieren konnte ein signifikant geringeres Gewicht festgestellt werden (Abb. 4.3). Die statistischen Signifikanzniveaus für die im Vergleich stehenden Flächen sind der Tabelle 9.3 (Anhang) zu entnehmen.



**Abb. 4.3:** Mittelwerte (+ Standardabweichung) des Gewichts adulter Feldhamster, die nach der Überwinterung im Mai gefangen wurden. Br = Broitzem, Ge = Geitelde, La = Lamme, Sö = Söhlde, Ve = Vechede.

T-Test (angepasst nach Bonferroni mit FDR-Gewichtung): \* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; n = Anzahl adulter Individuen.

Abbildung 4.4 stellt die Entwicklung der Feldhamsterdichte im Jahresverlauf auf der Untersuchungsfläche Lamme (L0 - L2) und den Referenzflächen in Vechede und Broitzem dar. Die Population vergrößerte sich auf der Fläche in Lamme vom Jahr 2002 bis 2004 kontinuierlich. Im Jahr 2005 lag die Individuendichte zwischen Mai und Juli über den Werten der Vorjahre und unterschritt in der zweiten Hälfte des Jahres die Bestände von 2003 und 2004. In allen Jahren konnte hier ein Maximum im August verzeichnet werden. Auf den Referenzflächen in Vechede und Broitzem lagen die Populationsdichten unter denen in Lamme. Eine Ausnahme bildet das erste Jahr der Umsiedlungsmaßnahme und hamsterfreundlichen Bewirtschaftung in Lamme (2002). Hier lagen die Dichten unter denen der konventionellen Fläche in Vechede. Vergleichbare Werte liegen aus dem ersten Jahr nach der Herbstumsiedlung in Broitzem vor.



**Abb. 4.4:** Entwicklung der Individuendichten im Jahresverlauf (basierend auf MNA-Zählung) in den Jahren 2002 - 2005 auf der Untersuchungsfläche (a) in Lamme (10 ha) und 2004 bzw. 2005 auf den Referenzflächen (b) in Vechede bzw. in Broitzem (jeweils 5 ha).

### 4.2.2 Aufenthaltsdauer und Wiederfangraten

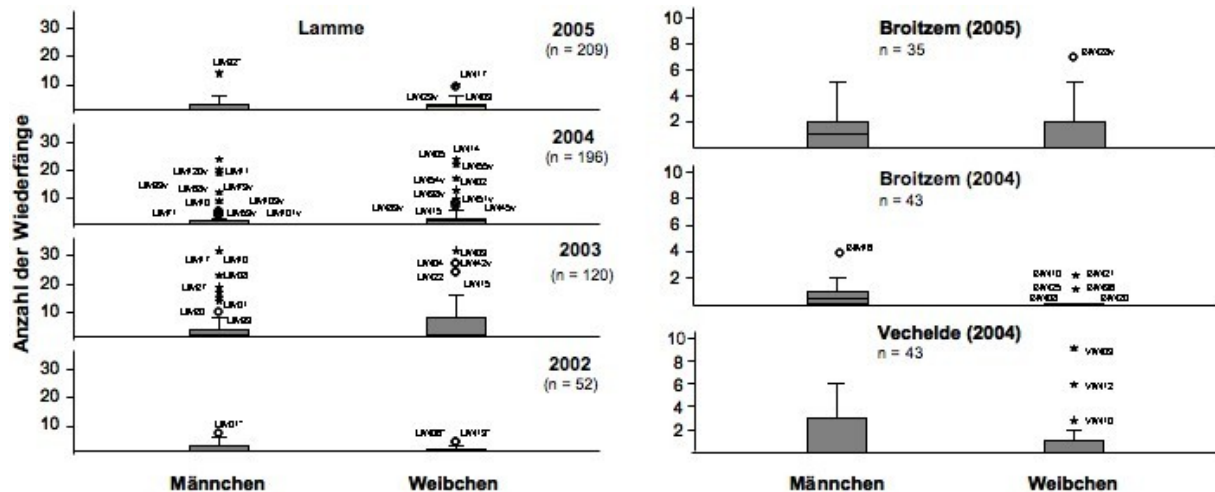
Anhand der Wiederfänge der individuell markierten Feldhamster wurde die Dauer des Aufenthaltes und Höhe der Verluste auf den Untersuchungsflächen ermittelt. Die Anzahl der Wiederfänge weiblicher und männlicher Individuen lag in Lamme zwischen 0 und 31 und betrug im Mittel 2. Auf den Referenzflächen Broitzem und Vechelde wurden geringere Werte ermittelt (Tab. 4.5). Hier wurden die Feldhamster im Mittel einmal wiedergefangen und die maximale Wiederfanghäufigkeit lag zwischen 5 und 9.

**Tab. 4.5:** Wiederfanghäufigkeiten (Minimum = 0) männlicher und weiblicher Feldhamster auf der Untersuchungsfläche in Lamme und den Referenzflächen in Broitzem und Vechelde. Angaben der Mittelwerte mit Standardabweichung (in Klammern).

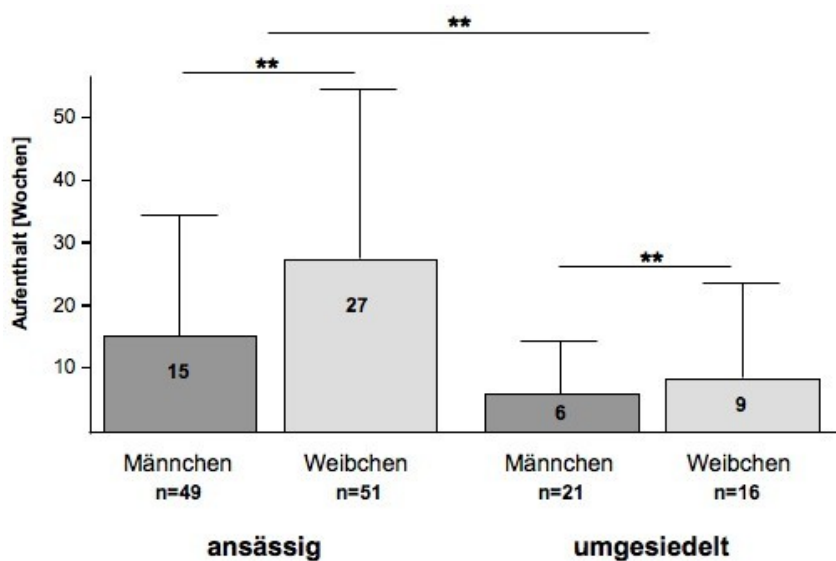
	Männchen		Weibchen		Gesamt Individuen
	Maximum	Mittelwert	Maximum	Mittelwert	
<b>Lamme</b>	31	2 ( $\pm$ 4)	31	2 ( $\pm$ 4)	577
<b>2002</b>	6	1 ( $\pm$ 2)	3	1 ( $\pm$ 1)	52
<b>2003</b>	31	4 ( $\pm$ 7)	31	5 ( $\pm$ 7)	120
<b>2004</b>	23	2 ( $\pm$ 4)	23	2 ( $\pm$ 4)	196
<b>2005</b>	13	1 ( $\pm$ 2)	9	1 ( $\pm$ 2)	209
<b>Broitzem</b>	5	1 ( $\pm$ 1)	7	1 ( $\pm$ 1)	78
<b>Vechelde</b>	6	1 ( $\pm$ 2)	9	1 ( $\pm$ 2)	43

Wie in Abbildung 4.5 zu sehen ist, gab es bei den Wiederfängen Individuen, die besonders häufig in die Fallen gingen. In Lamme wurden insgesamt 39 Tiere aufgrund ihrer überdurchschnittlichen Wiederfangrate als Extremwert oder Ausreisser eingestuft, auf den Referenzflächen in Broitzem und Vechelde wurde dies bei 11 Individuen beobachtet.

Die mittlere Aufenthaltsdauer adulter Feldhamster der Untersuchungsfläche in Lamme betrug bei den Männchen 15 und bei den Weibchen 27 Wochen. Im Vergleich zu den Tieren, die im Rahmen von Umsiedlungsmaßnahmen auf dieser Untersuchungsfläche angesiedelt worden sind, hielten sich die ansässigen Hamster signifikant länger dort auf als die umgesiedelten (Abb. 4.6). Letztere verschwanden im Mittel nach maximal 9 Wochen von der Untersuchungsfläche. Signifikante Unterschiede wurden auch jeweils zwischen Weibchen und Männchen ermittelt, wobei die Männchen kürzer auf der Untersuchungsfläche verweilten.



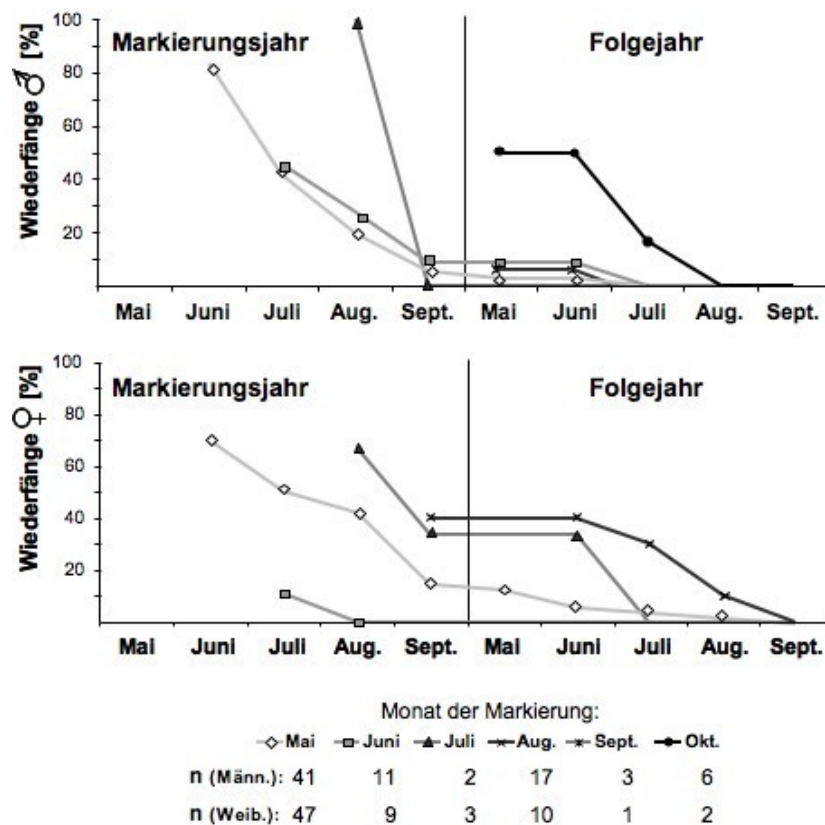
**Abb. 4.5:** Darstellung von „trap happy animals“ anhand der Ausreißer\* und Extremwerte° in Box-Whisker-Plots, n = Anzahl der Individuen. Unterschiedliche Skalierung!



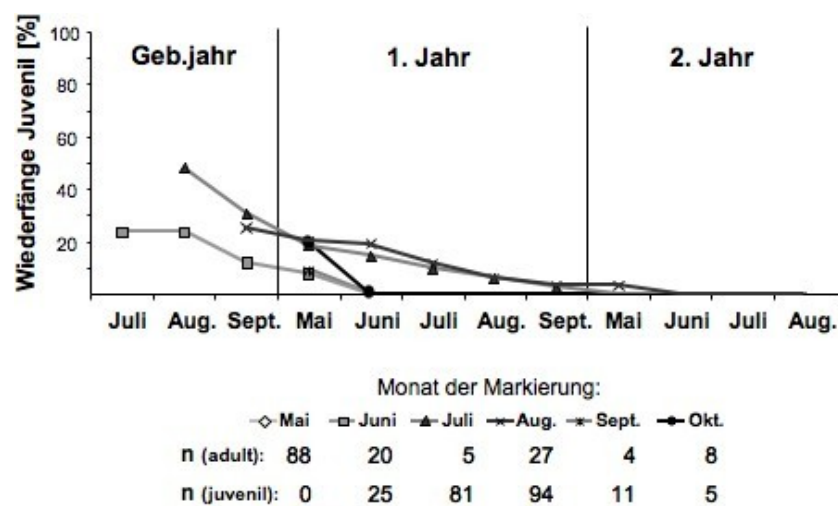
**Abb. 4.6:** Mittelwerte der Aufenthaltsdauer adulter ansässiger und umgesiedelter Feldhamster auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0 - L2). Markierungen: 2002 bis 2004, Fänge bis 2005.

Mann-Whitney-U:  
 \*\* $p \leq 0,01$ ;  $z = -2,818$  (ansässig);  $z = -2,768$  (umgesiedelt & gesamt); n = Anzahl der Individuen mit Aufenthalt  $\geq 1$  Woche (zum Ausschluss von „Besuchern“).

Die Darstellung der Wiederfangraten in Abbildung 4.7 zeigt einen insgesamt stärkeren Rückgang adulter Männchen. Hier wurde ein zu den Weibchen vergleichsweise geringer Prozentsatz im Folgejahr der Markierung wiedergefangen. Bei den Wiederfangraten der juvenilen Feldhamster (Abb. 4.8) zeigte sich, dass die im Juli und August selbstständig gewordenen Jungtiere am längsten auf der Untersuchungsfläche verweilten (maximal 21 Monate). Die Wiederfangrate der im Spätsommer (September beziehungsweise Oktober) markierten Junghamster ging nach maximal 9 Monaten, die der bereits im Juni markierten Jungen nach maximal 12 Monaten gegen 0. Von den juvenilen Feldhamstern lag die Überlebensrate einen Monat nach dem Erstfang bei 22 - 50 %, die der adulten Individuen zwischen 40 - 80 % (Extremwerte von 15 und 100 % ausgeschlossen).

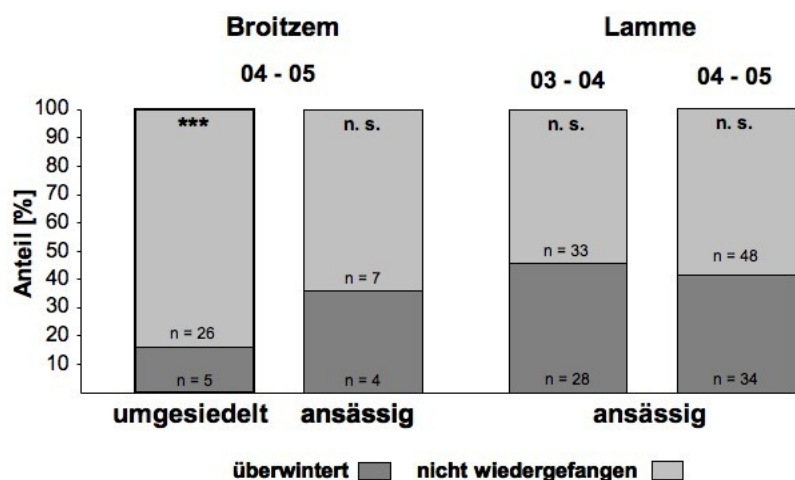


**Abb. 4.7:** Mindestüberlebensraten adulter Feldhamster in Bezug zum Monat der erstmaligen Markierung: 2002 - 2004, Fänge bis 2005, n = Anzahl der Individuen.



**Abb. 4.8:** Mindestüberlebensraten juveniler Feldhamster in Bezug zum Monat der erstmaligen Markierung: 2002 - 2004, Fänge bis 2005, n = Anzahl der Individuen.

Abbildung 4.9 stellt die Überlebensraten der im September beziehungsweise Oktober markierten adulten Feldhamster anhand des Anteils der Wiederfänge im Frühjahr dar. Die Wiederfangrate der ansässigen Individuen lag nach der Überwinterung auf der Untersuchungsfläche in Lamme bei 40 % beziehungsweise 45 %, auf der Referenzfläche in Broitzem knapp unter 40 %. Bei den Feldhamstern, die im September auf der Referenzfläche wegen einer Umsiedlungsmaßnahme angesiedelt worden sind, wurden weniger als 20 % nach der Überwinterung wiedergefangen. Hier waren die Unterschiede zwischen überwinterten und nicht wiedergefangenen Tieren signifikant.



**Abb. 4.9:** Anteil der nach der Überwinterung im Frühjahr wiedergefangenen und nicht wiedergefangenen adulten Feldhamster, die im Sept. und Okt. markiert wurden. Ansässig = auf der Fläche geborene Tiere.

$\chi^2 = 14,226$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$ ; n = Anzahl der Individuen.

#### 4.2.3 Saisonale Aktivität

In den Untersuchungsjahren 2002 bis 2005 wurden die ersten geöffneten Winterbaue zwischen Mitte und Ende April entdeckt (Tab. 4.6). Sommerbaue wurden gegen Ende April und Anfang Mai aufgefunden.

**Tab. 4.6:** Zeitpunkt der Entdeckung von ersten geöffneten Winterbauten und angelegten Sommerbauten. Auf der Untersuchungsfläche in Broitzem = Bedeckung erst ab Ende Juni\*.

	Lamme				Vechelde	Broitzem
	2002	2003	2004	2005	2004	2005
<b>Winterbaue</b>	Ende April	Ende April	Mitte April	Mitte April	Mitte/Ende April	Ende April
<b>Sommerbaue</b>	April/Mai	Anfang Mai	Ende April	April/Mai	Anfang Mai	Anfang Juli*



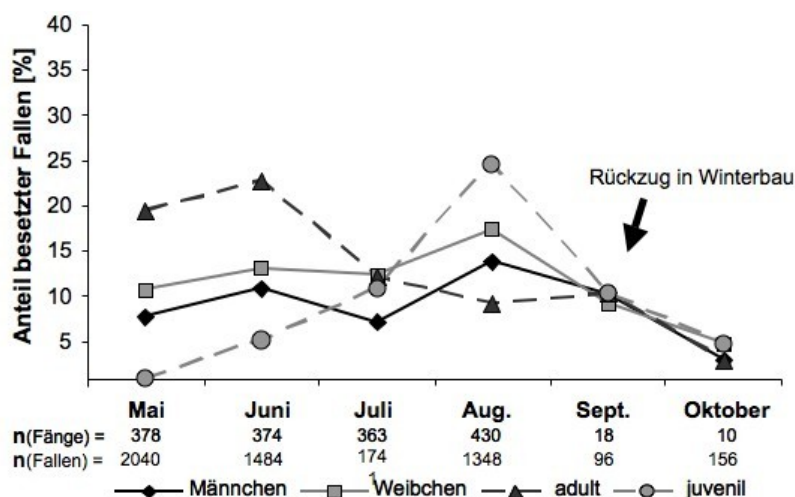
Die Fläche in Broitzem bildete hier eine Ausnahme, da erst Anfang Juli Sommerbaue durch Feldhamster angelegt wurden. Diese Fläche wies erst spät im Jahr (Ende Juni) Bedeckung auf und es wurden langfristige Individuenverluste im Verlauf des Frühjahres festgestellt (vgl. Kap. 4.2.1: Abb. 4.4). In Lamme wurden 2004 und 2005 die Winterbaue früher geöffnet als in den übrigen Jahren, 2004 wurden zudem auch zeitiger Sommerbaue angelegt.

Die mittleren Temperaturen lagen im April sowohl 2004 als auch 2005 bei höheren Werten als in den Jahren davor (Tab. 4.7). Hier gab es signifikante Unterschiede zu den Jahren 2002 und 2003.

**Tab. 4.7:** Mittelwerte und Standardabweichungen [ $\pm$ ] der Tagesmittel-, Minimum- und Höchsttemperaturen im April. Hellgraue Felder = signifikante Abweichung zu 2002, dunkelgrau = zu 2002 & 2003 (T-Test mit  $p < 0,05$ ;  $df = 58$ ;  $n = 30$ ).

Temp. [°C]	2002		2003		2004		2005	
	Mittel	$\pm$	Mittel	$\pm$	Mittel	$\pm$	Mittel	$\pm$
Tagesmittel	8,26	2,97	8,85	5,38	<b>9,91</b>	3,43	<b>9,89</b>	3,00
Minimum	3,78	3,67	3,11	4,67	<b>5,30</b>	2,42	4,31	3,48
Maximum	12,43	3,42	14,09	6,04	14,57	4,19	14,90	3,58

In Abbildung 4.10 wird die saisonale Aktivität der Feldhamster in Form des prozentualen Anteils besetzter Fallen auf der Untersuchungsfläche in Lamme dargestellt. Die Aktivitätsperiode von Feldhamstern begann nach dem Öffnen der Winterbaue im April/Mai und lag zwischen Mai und Oktober, wobei bereits ab September ein Rückgang zu sehen war. Bei den adulten Tieren zeichnete sich eine Abnahme der Aktivität im Jahresverlauf ab. Die höchste Aktivitätsdichte wurden hier im Mai und Juni, die niedrigste im Oktober ermittelt. Signifikante Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Feldhamstern konnten nicht festgestellt werden. Die juvenilen Individuen zeigten eine steigende Aktivität mit einem Maximum im August. Ab September konnte auch hier ein starker Rückgang verzeichnet werden.



**Abb. 4.10:** Saisonale Aktivität der Feldhamster im Jahresverlauf ermittelt anhand des prozentualen Anteils besetzter Fallen auf der Untersuchungsfläche in Lamme in den Jahren 2003-2005.

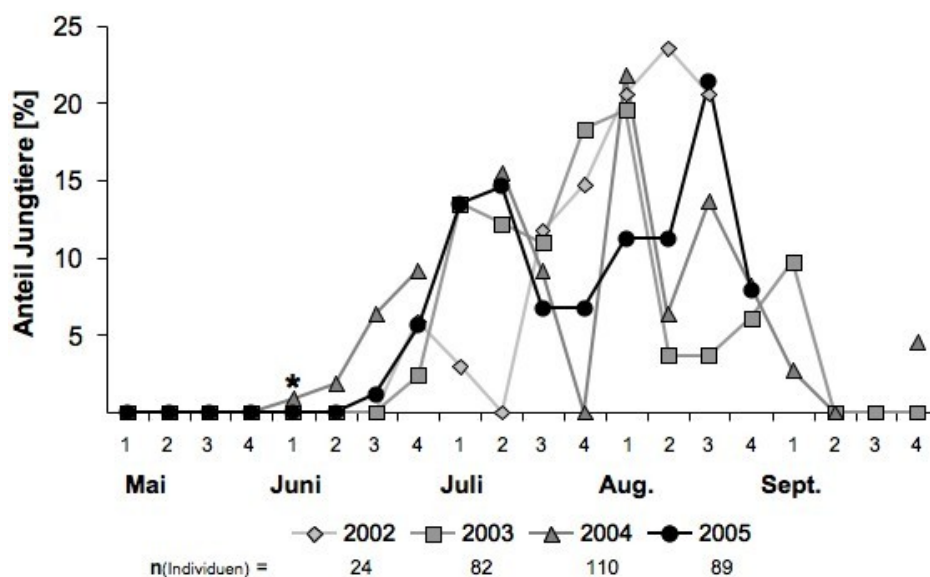
#### 4.2.4 Reproduktionszeit und Individuenturnover

Die ersten selbstständigen Jungtiere erschienen Ende Juni beziehungsweise Anfang Juli (Tab. 4.8). Auf der Untersuchungsfläche in Lamme wurden 2004 bereits Anfang Juni Junghamster außerhalb des Mutterbaus gefangen, in den übrigen Jahren in der dritten (2003) beziehungsweise vierten (2002, 2005) Juniwoche (Abb. 4.11).

**Tab. 4.8:** Anzahl der erstmals gefangenen Junghamster im Alter von 30-35 Tagen, \* = älter als 35 Tage, k.A. = keine Angabe, graues Feld = Mindestangabe, da ab August keine Markierung mehr erfolgte.

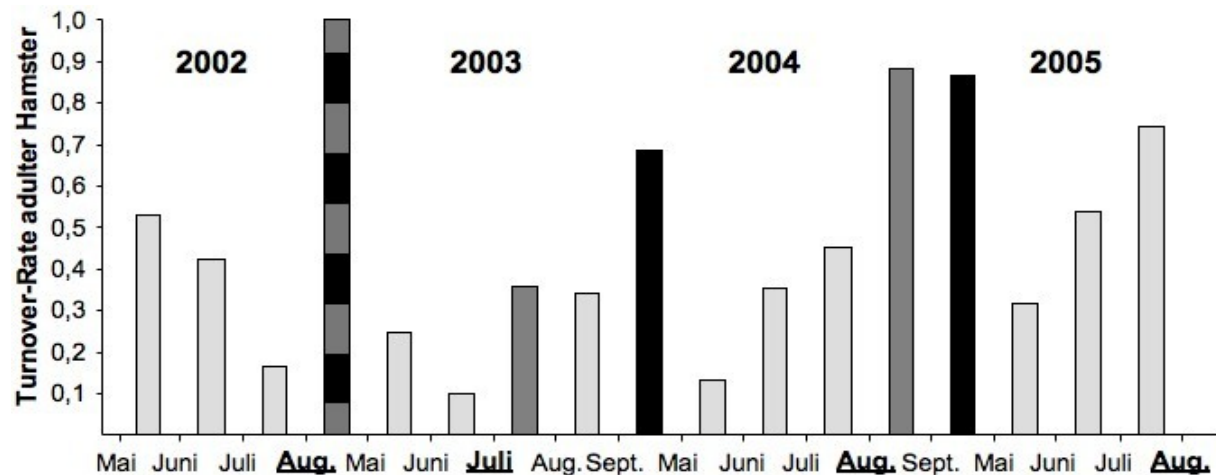
	Lamme				Vechelde	Broitzem
	2002	2003	2004	2005	2004	2005
<b>Mai</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Juni</b>	2	2	20	6	3	0
<b>Juli</b>	10	45	27	37	8	8
<b>Aug.</b>	12	27	55	46	6	12
<b>Sept.</b>	k.A.	8*	8*	k.A.	k.A.	k.A.

Juvenile Individuen wurden auf den Referenzflächen in Vechelde (2004) und Broitzem (2005) Ende Juni beziehungsweise in der ersten Juliwoche aufgenommen. Die Anzahl der juvenilen Tiere erreichte in Lamme zwischen der ersten und dritten Juliwoche ein erstes Maximum, ein zweites Maximum konnte zwischen der ersten und vierten Augustwoche verzeichnet werden. In Vechelde und Broitzem stieg die Anzahl an Jungtieren ab der dritten Augustwoche erneut an.



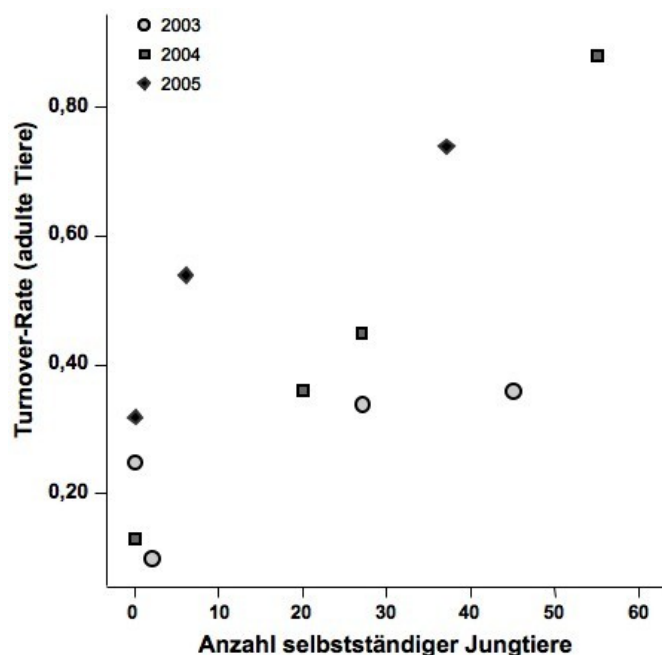
**Abb. 4.11:** Anteil der erstmals gefangenen Junghamster bezogen auf die Gesamtfänge der Jungtiere des jeweiligen Jahres auf der Untersuchungsfläche in Lamme. \* = nicht selbstständig (Alter ca. 15 Tage), n = Anzahl juveniler Neufänge.

Junghamster im Alter von 30 Tagen wurden bis Ende August gefangen. Das heißt, der letzte Wurf wurde in diesem Zeitraum selbstständig und hatte den Mutterbau verlassen. Die im September und Oktober gefangenen juvenilen Tiere waren bereits älter und konnten aufgrund ihrer biometrischen Daten zum letzten Wurf im August dazugerechnet werden.



**Abb. 4.12:** Turnover-Rate der adulten Feldhamster auf der Untersuchungsfläche in Lamme. Schwarze Balken = über Winter, dunkelgrau = nach Maximum selbstständiger Jungtiere im jeweiligen Jahr, unterstrichene Monate = höchste Anzahl an selbstständigen Junghamstern auf der Fläche.

Der Individuenturnover adulter Feldhamster in Lamme war in allen Untersuchungsjahren von 2002 bis 2005 über den Zeitraum der Überwinterung am höchsten (Abb. 4.12). Hier wurden die meisten Individuen durch neue, bisher unmarkierte Tiere ersetzt. Auch nach dem Maximum selbstständiger juveniler Hamster auf der Untersuchungsfläche (Tab. 4.8) wurde eine erhöhte Turnover-Rate ermittelt. Neben einem höherem Individuenturnover wurden zu diesen Zeiträumen die größten Verlustraten der adulten Feldhamster ermittelt (Anhang: Tab. 9.4).



**Abb. 4.13:** Turnover-Raten adulter Individuen (Mai-Aug.) in Abhängigkeit von der Anzahl selbstständiger Junghamster auf der Untersuchungsfläche in Lamme. 2002 wurde für die Analyse herausgenommen, da aufgrund einer Umsiedlungsmaßnahme keine vergleichbaren Bedingungen vorlagen.

Lineare Regression:  $r^2 = 0,545$ ;  $n = 11$  (Monate);  $p \leq 0,01$ .

In Abbildung 4.13 wird die Turnover-Rate adulter Individuen in Abhängigkeit von der Anzahl selbstständiger juveniler Hamster auf der Untersuchungsfläche in Lamme dargestellt. Der Turnover stieg mit zunehmender Anzahl der Jungtiere. Dieser Zusammenhang ist auf dem Niveau von  $p \leq 0,01$  signifikant (Korrelation nach PEARSON = 0,738;  $n = 11$ ).

## 4.3 Diskussion

### 4.3.1 Kartierung, Fang und Markierung

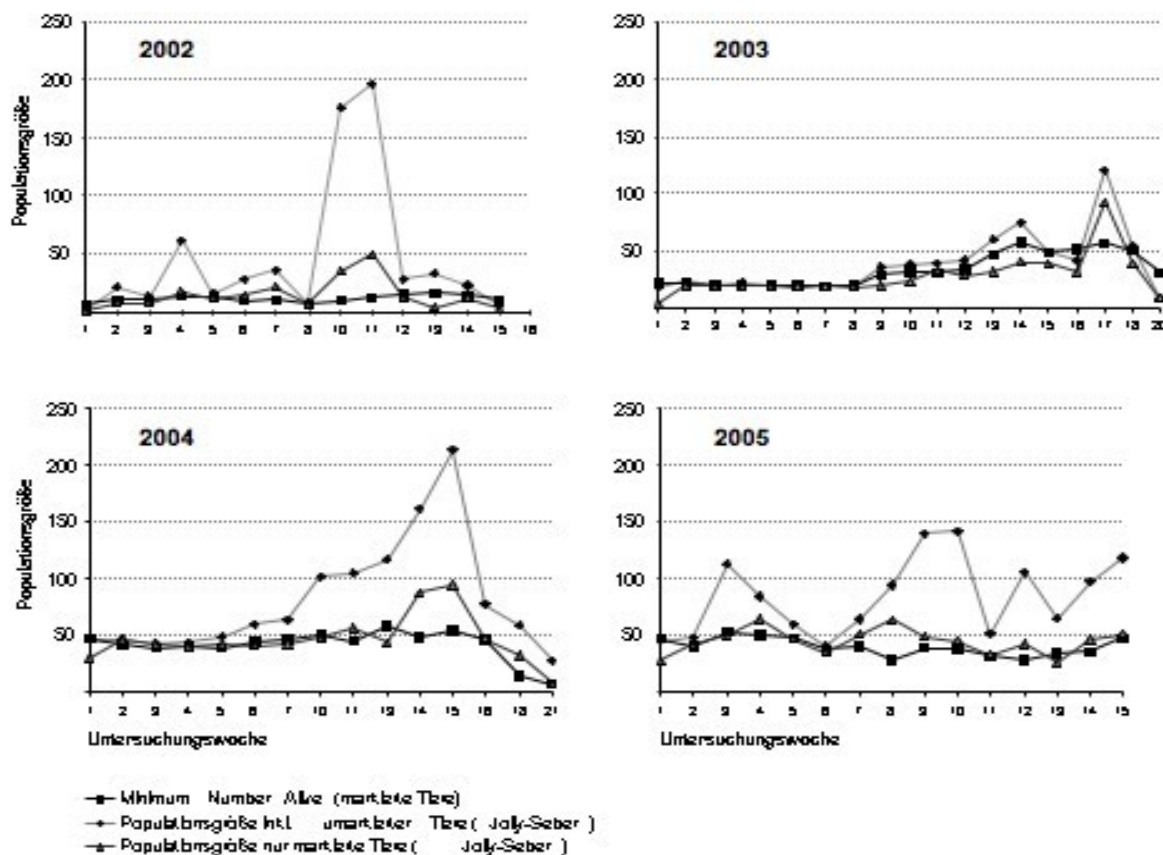
Die Kartierung von Feldhamsterbauen ist eine gängige Methode zur Ermittlung von Populationsgrößen und eignet sich aus diesem Grund besonders gut zum Vergleich mit anderen Studien. Hierbei gilt die Baudichte im Frühjahr als repräsentativ, da nur die Winterbaue betrachtet werden und entsprechend der solitären Lebensweise der Feldhamster einem Bau ein Tier zugeordnet werden kann. Im Spätsommer dagegen ist dies nicht mehr der Fall, da die Anzahl der gleichzeitig genutzten Baue pro Hamster höher ist.

Der Fang in den mit Futtermais beköderten Drahtgitter-Wippfallen erwies sich als erfolgreich. Die Bereitschaft der Tiere, eine Falle zu betreten, sollte bei den Wiederfängen auf den Untersuchungsfeldern nach der Umsiedlung keine individuellen Unterschiede aufweisen. Um sogenannte „trap-shy“ und „trap-happy“ animals (ANDRZEJEWSKI et al. 1967, 1971) ausschließen zu können, wurden die Fallen in den Zeiträumen zwischen den Fangperioden geöffnet, jedoch nicht zum Fang bereit gestellt. Tabelle 4.5 (Kap. 4.2.2) zeigt, dass keine Unterschiede in der Häufigkeit der Wiederfänge zwischen Männchen und Weibchen auftraten. Allerdings konnten einige Individuen als „trap-happy“ eingestuft werden (Kap. 4.2.2: Abb. 4.5). Kleinsäuger sollten bei dem Fang in Lebendfallen nur kurzzeitig und möglichst wenig beeinflusst werden (SCHRÖPFER 1988). In dieser Untersuchung wurden aus diesem Grund Fänge an heißen Tagen über die Mittagszeit unterlassen und zu späteren Fangterminen im Herbst erfolgten keine Fänge über Nacht. Zusätzlich konnte eine Unterkühlung durch Bedeckung der Fallen mit Abdeckplane vermieden werden.

Die Markierungen in Form von Ohrtätowierungen können bei Wiederfängen der Individuen ohne erneute Betäubung abgelesen werden und eignen sich deshalb gut zur individuellen Unterscheidung der Tiere. Bei dieser Markierungsart liegt die Wiedererkennungsrate bei 99 %, lediglich die Transpondermarkierung hat mit 100 % eine minimal höhere Wiedererkennungsrate (BOYE & SONDERMANN 1992). Da kein Verlust wie bei Ohrmarken auftreten kann, eignen sich Ohrtätowierungen gut als dauerhafte Markierungen. Nachteilig gegenüber der Markierung mittels Transponder ist die geringere Anzahl von Kombinationsmöglichkeiten und der höhere Aufwand beim Ablesen der Nummer, da sich das Tier dabei möglichst ruhig verhalten muss.

### 4.3.2 Populationsschätzungen

Die Schätzung der Populationsdichte mit der Fang und Wiederfang Methode ist im Gegensatz zu dem Wegfang von Tieren mit Schlagfallen oder dem Totalfang, der durch Einzäunung möglich ist, mit Fehlern behaftet. Die genaue Anzahl der Tiere kann bei dieser Methode nicht ermittelt werden. Populationsgrößen können durch unterschiedliche Methoden geschätzt werden (vgl. KREBS 1999, SUTHERLAND 1996). Bei offenen Populationen bietet sich neben der in dieser Arbeit verwendeten Minimum-Number-Alive Zählung die Jolly-Seber- oder die Petersen-Methode an. Letztere neigen nach BRONNER & MEESTER (1987) zur Überschätzung der Populationsgröße, die MNA-Zählung dagegen gibt die tatsächliche Individuenanzahl sehr genau wieder. Laut SEBER (1986) ist die Jolly-Seber Schätzung in den Fällen mit ungleicher Fangwahrscheinlichkeit besser geeignet. Ein Vergleich der beiden Methoden stellt Abbildung 4.14 dar. Die Schätzung der Populationsgröße anhand der markierten Tiere lag in allen Jahren dicht beieinander. In den Fällen, in denen markierte und unmarkierte Individuen in die Populationsschätzung mit eingehen, ist die Jolly-Seber-Methode laut KREBS (1999) eine sehr zuverlässige Schätzung. In dieser Untersuchung zeigte sich allerdings, dass hierbei die Populationsgröße zum Teil stark überschätzt wurde.



**Abb. 4.14:** Schätzung der Populationsgröße auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0-L2) mit der Minimum Number Alive-Zählung (MNA) und der Jolly-Seber-Methode.

### 4.3.3 Bestandsdichten und Populationsentwicklung

Auf der Untersuchungsfläche in Lamme konnte bereits im Jahr der Umsiedlung eine Erhöhung der Populationsdichte festgestellt werden. Die Bau- und Individuendichten lagen auf der Untersuchungsfläche zunächst bei nahezu Null Bauen beziehungsweise Individuen pro Hektar und stiegen nach der Umsiedlung im Sommer auf 6,8 Baue und 4,3 Individuen pro Hektar an. Ein Vergleich der Sommerbaudichte des Jahres 2002 mit denen der Referenzflächen zeigt, dass diese in ähnlichen Größenordnungen lagen. In den Folgejahren stieg die Größe des Frühjahresbestandes von 3,3 Bauen und 2,8 Individuen pro Hektar (2003) auf 14,4 Baue beziehungsweise 6,5 Individuen pro Hektar (2005) an. Die Individuendichten des Frühjahres lagen auf den Referenzflächen dagegen mit 1,6 beziehungsweise 2,2 Tieren pro Hektar bei niedrigeren Werten. Ein Vergleich mit Angaben von POTT-DÖRFER & HECKENROTH (1994) zeigt, dass die Baudichten der Untersuchungs- und Referenzflächen über den von ihnen im südöstlichen Niedersachsen ermittelten Werten lagen (im Mittel knapp 0,5 Baue pro Hektar). Die Baudichten im Bereich des Untersuchungsgebietes lag in den Jahren 1998 bis 2005 bei 0,3 bis 5 Bauen pro Hektar (BLUME 2000, MAURISCHAT 2004, eigene Untersuchung), eine Untersuchung in Sachsen-Anhalt (STUBBE et al. 1998) ergab Werte in ähnlicher Höhe.

Die Sommerdichten nahmen auf der Untersuchungsfläche in Lamme innerhalb des Untersuchungszeitraumes deutlich zu. Im Sommer 2003 lag die Individuendichte bei 10 Tieren pro Hektar und es erfolgte eine verstärkte Feldhamsterbesiedlung der benachbarten Felder (Kap. 4.2.1: Abb. 4.1, Abb. 4.2). Bis zum Sommer 2004 nahmen die Bestandsdichten weiter stark zu, im Jahr 2005 fielen sie jedoch wieder ab (Kap. 4.2.1: Abb. 4.2). Diese Entwicklung wurde sowohl bei den Bau- als auch bei den Individuendichten beobachtet. Generell liegen die Dichten im Sommer bei höheren Werten als die des Frühjahres, da ab Juni Jungtiere auf der Fläche anwesend sind. Die Turnover-Rate (Kap. 4.2.4: Abb. 4.12, Abb. 4.13) zeigt, dass innerhalb eines Jahres ein sehr großer Anteil der adulten Tiere durch neue Individuen ersetzt wurde. WEINHOLD (1998c) ermittelte in seiner Untersuchung eine Turnover-Rate von 0,87. Dass es sich bei den neuen Individuen überwiegend um juvenile Tiere handelt, zeigt auch die starke Präsenz von Jungtieren gegen Ende des Sommers bei der Betrachtung des Junghamsteranteils (Kap. 4.2.4: Abb. 4.13) und deren Aktivität (Kap. 4.2.3: Abb. 4.10) im Jahresverlauf auf der Fläche in Lamme. Die höchsten Anteile juveniler Tiere auf der Fläche wurden im August und Juli ermittelt. Im Jahr 2005 konnte allerdings nur ein deutliches Maximum im Juli verzeichnet werden, der Anteil im nachfolgenden Zeitraum lag dagegen bei niedrigeren Werten. Dies deutet darauf hin, dass die abfallende Individuendichte des Sommers 2005 auf den geringeren Anteil der juvenilen Tiere zurückgeführt werden kann. Eine Ursache könnte eine geringere Reproduktionsrate bedingt durch ein ungünstiges Geschlechterverhältnis zu Lasten der Weibchen auf der Fläche sein. Wird allerdings Tabelle 4.3 (Kap. 4.2.1) betrachtet, zeigt sich genau das Gegenteil: Auf der Fläche existierte zu diesem Zeitpunkt ein leichter Überhang weiblicher Tiere, was gegen die Annahme spricht. Dieser war 2005 sogar größer als in

den Vorjahren. Eine andere Erklärung könnte die erhöhte Mortalität der Jungtiere im Jahr 2005 resultierend aus einem stärkeren Prädationsdruck sein.

Dass juvenile Hamster geringere Überlebensraten als adulte Tiere haben, zeigt sich beim Vergleich der Abbildungen 4.7 und 4.8 (Kap. 4.2.2). Wenn in diesem Zusammenhang die Entwicklung des Verhältnisses juveniler Hamster zu adulten Tieren herangezogen wird, zeigt sich ein deutlicher Rückgang der Junghamster zwischen 2003 und 2005 (Anhang: Tab. 9.2). Zudem konnte eine Verringerung des Verhältnisses der Sommer- zu Frühjahrsdichten in Abbildung 4.2 (Kap. 4.2.1) festgestellt werden. Wird nun die Entwicklung des nördlich der Untersuchungsfläche liegenden Baugebietes betrachtet, ergibt sich eine schlüssige Erklärung: Auf den noch 2002 bestehenden Ackerflächen wurde 2003 mit den Baumaßnahmen begonnen. Im Zuge des mit diesen Tätigkeiten verbundenen Lärmes mieden sämtliche Greifvögel (hauptsächlich Milane) die Untersuchungsfläche. Die meisten an diese Fläche angrenzenden Häuser waren im Jahr 2004 bezugsfertig. Im Jahr 2005 waren die Bauarbeiten abgeschlossen und es wurden wieder zunehmend Rotmilane und Mäusebussarde auf der Fläche gesichtet. Nach WUTTKY (1968) und STUBBE et al. (1991) nimmt der Feldhamster einen Anteil von 16 - 20 % im Beutespektrum dieser Greifvögel ein. Mit den Anwohnern gelangten zudem Hauskatzen und -hunde in die Nähe der Untersuchungsfläche. Der Rückgang des Sommerbestandes kann folglich auf die Zunahme von Prädatoren zurückgeführt werden. Besonders Junghamster sind Fressfeinden unter anderem aufgrund ihrer Un- erfahrenheit ausgeliefert (WEINHOLD & KAYSER 2006).

Mindestüberlebensraten selbstständiger Junghamster zeigen, dass die höchsten Verluste generell im August verzeichnet werden (Kap. 4.2.2: Abb. 4.8). Von den juvenilen Tieren, die im August markiert worden sind, blieben im September lediglich 25 % über. Die Jungtiere vom Juli wiesen einen Monat nach ihrer Selbstständigkeit dagegen eine 50 %ige Überlebensrate auf. Von den Tieren, die den August überlebten, blieben im September wiederum nur noch die Hälfte übrig. Die Überlebenschancen der juvenilen Tiere sind also im August sehr gering. Das hat auf landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen gravierende Auswirkungen, da wegen der Erntezeitpunkte im Sommer noch nicht einmal mehr ausreichend Bedeckung und Nahrung vorhanden ist. ULBRICH und KAYSER (2004) ermittelten anhand einer Simulationsrechnung, dass eine geringe Mortalität der Junghamster im August und September entscheidend für das langfristige Überleben einer Population ist. Auch WEINHOLD (2005) fand heraus, dass eine Minimierung der Mortalität von jungen Hamstern einen entscheidenden Beitrag zur Überlebensfähigkeit der Population leistet. Hierin könnte die Ursache für das starke Populationswachstum auf der Untersuchungsfläche in Lamme in den Folgejahren der Umsiedlung liegen. Durch die fehlende Mahd auf dem hamsterfreundlichen Teil der Fläche hatten die Feldhamster im gesamten Jahr ausreichend schützende Bedeckung und Nahrung zur Verfügung. Dies wiederum erhöht die Überlebenschancen der Hamster auf der Untersuchungsfläche im Vergleich zu konventionellen Schlägen, die im Spätsommer bereits geerntet sind.

Die positive Entwicklung der Hamsterbestände auf der Untersuchungsfläche in Lamme zeigt, dass die Tiere das neue Habitat angenommen haben und sich erfolgreich



fortpflanzen konnten. Lediglich im Jahr der Umsiedlung lag die Dichte im Jahresverlauf bei deutlich geringeren Werten und entsprach in etwa dem Verlauf in Broitzem 2005 (Kap. 4.2.1: Abb. 4.4). Da diese Referenzfläche eine gleichartige hamsterfreundliche Bewirtschaftung aufweist, ist eine Populationsentwicklung ähnlich der in Lamme zu erwarten. Die niedrige Bestandsdichte in Broitzem im ersten Jahr kann durch die fehlende Vegetationsbedeckung begründet werden. Die Hamster sind verstärkt in angrenzende Felder abgewandert und waren somit stärker der Gefahr von Prädation ausgesetzt. Nach dem Erscheinen der ersten Jungtiere im Juli und zunehmender Bedeckung konnte auf dieser Fläche ein Populationszuwachs verzeichnet werden. Auffällig ist das geringe Gewicht der nach dem Überwinterungszeitraum vermessenen Tiere auf der Referenzfläche in Broitzem (Kap. 4.2.1: Abb. 4.3). Die Hälfte dieser Tiere stammte aus der im September durchgeführten Umsiedlungsmaßnahme. Diesen Individuen blieb bis zum Beginn der Überwinterung nur noch wenig Zeit, einen Winterbau anzulegen und ausreichend Nahrung einzutragen. Das hatte entsprechende Auswirkungen auf das Frühjahresgewicht der Hamster. Laut WENDT (1991) liegt das Existenzminimum an Wintervorräten zwischen 0,8 - 1,2 kg Getreide. Eine weitere Folge der sogenannten „Herbstumsiedlung“ zeigte sich in der geringen Wiederfangrate der umgesiedelten Tiere (Kap. 4.2.2: Abb. 4.9). Diese lag für die ansässigen Tiere auf der selben Fläche und auf der Untersuchungsfläche in Lamme bei doppelt so hohen Werten. Eine Umsiedlung am Ende der Aktivitätsperiode der Feldhamster hat demnach eine erhöhte Wintermortalität der umgesetzten Tiere zur Folge.

Aber nicht nur bei den „Herbstumsiedlungen“ zeigen sich Auswirkungen auf die Hamsterpopulation. Wird die Dauer des Aufenthaltes umgesiedelter Individuen einer Frühjahresumsiedlung mit ansässigen Tieren verglichen (Kap. 4.2.2: Abb. 4.6), zeigt sich, dass umgesiedelte Hamster deutlich kürzer im neuen Habitat verweilen. Bei einer Frühjahresumsiedlung kann zwar nicht direkt die Ursache des Verschwindens von Tieren ermittelt werden, aber eine erhöhte Mortalitätsgefahr besteht jedoch auch, wenn die Hamster „lediglich“ abgewandert sind. Nach LEICHT (1979) tritt ein Erkundungsverhalten bei Nagetieren auf, nachdem sie in eine neue Umgebung gebracht werden. Vom Aussetzplatz erforscht das Tier zunächst die nähere Umgebung, dann dehnt es seine Erkundungsgänge aus. Mit „normalen“ Handlungen wird erst dann begonnen, wenn das Individuum mit seiner Umgebung hinreichend vertraut ist. Trotz der ermittelten Verluste ist eine Umsiedlung im Frühjahr einer „Herbstumsiedlung“ vorzuziehen, da die Individuen im Frühjahr nicht dem oben genannten Zeitdruck der spät im Jahr umgesiedelten unterliegen. Allein die Überwinterung an sich birgt bereits ein hohes Mortalitätsrisiko, verdeutlicht durch die geringe Wiederfangrate (35 – 45 %) ansässiger Hamster. Eine hohe Wintersterblichkeit von 50 - 61,5 % wurde auch bei KAYSER et al. (2003) und WENDT (1984) ermittelt.



#### 4.3.4 Saisonale Aspekte

Angaben über die saisonalen Aspekte, wie Aktivitätsperiode und Reproduktionszeitraum, lagen in Niedersachsen bisher nicht vor. Generell liegt der Fortpflanzungszeitraum der Feldhamster in Deutschland zwischen April/Mai und August, wobei er im Osten Deutschlands etwas später beginnt (Anfang/Mitte Mai) und etwas früher endet (Juli, Anfang/Mitte August) als im Südwesten (WEINHOLD & KAYSER 2006). Auch in der vorliegenden Untersuchung wurde der erste Wurf Ende Mai und letzte Anfang/Mitte August ermittelt. Ursache für den verkürzten Reproduktionszeitraum könnte nach GRULICH (1986) das für den Feldhamster ungünstige Klima dieser Region sein. KAYSER & STUBBE (2003) fanden heraus, dass ein Zusammenhang zwischen der Junghamsteranzahl im Mai und der Niederschlagssumme besteht. Dies deckt sich mit der Vermutung von PETZSCH (1952), dass regenreiche Jahre die Bestände reduzieren (WEINHOLD & KAYSER 2006). Auch bei Untersuchungen an Feldhasen wurden Zusammenhänge von Niederschlag und Hasenbeständen festgestellt. Nach STUBBE (1999), SPLITTER (2000) und SCHULTE (2002) ist ein Abundanzoptimum des Feldhasen nur zu erreichen, wenn die Jahresniederschlagssumme unter 500 mm liegt und die Böden als warme Schwarzerden oder Lössböden zu bezeichnen sind.

Wie bei Reproduktionszeiträumen, gibt es auch bei der Überwinterung klimabedingte, regionale Unterschiede. Die in dieser Untersuchung ermittelten Überwinterungszeiträume (September bis Mitte April) decken sich mit Angaben aus Sachsen-Anhalt (vgl. WENDT 1984, 1991, SELUGA et al. 1996, KAYSER 2002). In Nordbaden (WEINHOLD 1998a) dagegen konnte ein zeitigeres Ende der oberirdischen Aktivität (August) und der Überwinterung (März) ermittelt werden. Im Untersuchungsgebiet Lamme wurden 2004 und 2005 die ersten Winterbaue zeitiger geöffnet als in den Vorjahren (Kap. 4.2.3: Tab. 4.6). Auch die ersten selbstständigen Junghamster gingen hier im Jahr 2004 früher in die Fallen (Kap. 4.2.4: Tab. 4.8, Abb. 4.11). Ein Vergleich mit den mittleren Temperaturen im Untersuchungszeitraum (Kap. 4.2.3: Tab. 4.7) zeigte, dass sowohl das Tagesmittel als auch die Minimumtemperaturen 2004 bei insgesamt höheren Werten lagen. Das könnte das frühere Ende der Überwinterung und die entsprechend zeitiger beginnende Reproduktionszeit im Jahr 2004 erklären. Niedrigere Temperaturen können zwar Auslöser für eine zeitigere Beendigung der oberirdischen Aktivität sein, der Winterschlaf an sich ist allerdings nicht ausschließlich von diesen Umweltfaktoren abhängig. Untersuchungen von CANGUILHEM et al. (1993), MASSON-PÉVET et al. (1994), WASSMER & WOLLNICK (1997) und MONECKE (2004) zeigten, dass endogene Kontrollmechanismen vorliegen, die das Winterschlafverhalten beeinflussen. Diese sind wiederum an die Photoperiode gekoppelt.

Die ersten juvenilen Hamster wurden in Lamme im Juni gefangen, im Jahr 2004 bereits in der Mitte des Monats und in den Jahren 2003 und 2005 in der letzten Juniwoche. Auch auf der Referenzfläche in Vechelde verließen Junghamster ihren Mutterbau im Juni, in Broitzem dagegen erst einen Monat später. Die später einsetzende Reproduktion auf der Referenzfläche Broitzem ist vermutlich auf die „Herbstumsiedlung“ im Vorjahr zurückzuführen. Die umgesiedelten Hamster mussten sich zunächst neue Baue anlegen und Nahrung eintragen. Entsprechend verzögerte sich auch

der Beginn und das Ende der Überwinterungszeit und damit der Beginn der Reproduktion im Folgejahr. Der starke Rückgang der saisonalen Aktivität im September zeigt das Ende der oberirdischen Aktivität und somit den Rückzug in die Winterbaue an (Kap. 4.2.3: Abb. 4.10). Die reproduktive Zeit der Männchen ist mit der Zeugung und bei den Weibchen mit der Selbstständigkeit des letzten Wurfes beendet (Juli beziehungsweise August), und die Tiere bereiten sich nun auf die Überwinterung vor (Ausbau der Winterbaue, Einlagerung von Wintervorräten, usw.).

#### 4.3.5 Zusammenfassende Darstellung

Die **Individuen- und Baudichten** sind auf der **Untersuchungsfläche in Lamme** in den Folgejahren der Umsiedlung **stark angestiegen** und lagen deutlich über den Bestandsdichten konventionell bewirtschafteter Flächen im Untersuchungsgebiet. Dies ist besonders auf die **permanente Verfügbarkeit von Vegetation und Nahrung** des hamsterfreundlichen Bereichs der Fläche zurückzuführen.

Eine **Ausbreitung der Population** in die benachbarten Felder erfolgte ab einer Bestandsdichte von **10 Individuen pro Hektar**.

Innerhalb einer Aktivitätsperiode wird der größte Anteil adulter Feldhamster durch **Junghamster** ersetzt. Diese stellen den **empfindlichsten Teil einer Feldhamsterpopulation** dar. Im **August und September** sind die juvenilen Tiere **am stärksten gefährdet**. Aus diesem Grund ist eine **ausreichende Vegetationsbedeckung** besonders im Frühjahr und im folgenden Spätsommer wichtig. Diese kann zum Überleben der Feldhamster und zur **Sicherung des Bestandes** beitragen.

Die **Überwinterungszeiträume** liegen in Südost-Niedersachsen zwischen **September** (Beginn) und **Ende April/Anfang Mai** (Ende); die **Reproduktionszeiträume** zwischen **Ende Mai** (erster Wurf im Mutterbau) und **Ende August** (letzter Wurf verlässt Mutterbau).

**Nach Umsiedlungsmaßnahmen** zeigten sich **hohe Verluste** von umgesetzten Feldhamstern im Vergleich zu ansässigen Individuen. Bei Umsiedlungen im Spätsommer war die **Wintersterblichkeit der umgesiedelten Individuen** deutlich **höher** als die der ansässigen Tiere.

## 5 Habitatnutzung

Die Habitatnutzung von Feldhamstern wurde mit Hilfe der Radio-Telemetrie (Kap. 5.1.1) und des Fang- und Wiederfangs (vgl. Kap. 4.1.1) im Untersuchungsgebiet Lamme (L0 - L5) untersucht. Die Ermittlung der Raumnutzung Kap. 5.2.1 und des Wanderverhaltens Kap. 5.2.2 von Feldhamstern gibt unter anderem Aufschluss über den Platzbedarf sowie die Mobilität von Hamstern und muss bei der Gestaltung von Ausgleichs- und Schutzflächen berücksichtigt werden. Das Heimfindevermögen (Kap. 5.1.2) umgesiedelter Individuen wurde anhand von drei Umsiedlungsmaßnahmen auf drei unterschiedlichen Flächen betrachtet und auf dieser Grundlage ein Modell zur Vorhersage der Rückwanderwahrscheinlichkeit erstellt. Diese Erkenntnisse sind hinsichtlich der Lage von Kompensationsflächen von besonderer Bedeutung.

Für das Untersuchungsgebiet (L0 - L5) Lamme wurde anhand der Compositional Analysis (Kap. 5.1.3) eine Habitatnutzungsanalyse durchgeführt. Zudem wurde die Nutzung unterschiedlicher Bewirtschaftung und Kulturen auf der Untersuchungsfläche (L0 - L2) mittels Fang- und Wiederfang und Baukartierungen (vgl. Kap. 4.1.1) untersucht (Kap. 5.2.3). In Kap. 5.2.4 konnten mit Hilfe der Faecesanalyse (Kap. 5.1.4) Aussagen über die Präferenz von Feldfrüchten als Nahrung getroffen werden. Diese Erkenntnisse sollen in der Praxis bei der Bewirtschaftung von Kompensations- und Schutzflächen Anwendung finden.

### 5.1 Methoden

#### 5.1.1 Radio-Telemetrie

Im Untersuchungsgebiet in Lamme (L0 - L5) wurden 2002, 2004 und 2005 die Aktionsräume ausgewählter adulter Feldhamster mit Hilfe der Radio-Telemetrie ermittelt. Fallenfänge der besenderten Tiere wurden mit in die Berechnungen einbezogen. Insgesamt wurden 45 unterschiedliche Tiere (23 Weibchen, 22 Männchen) mit Halsbandsendern der Firma Biotrack (Modelle TW 4 und TW 3, interne Antenne) versehen. Die Sender hatten ein Gewicht von 5 g bzw. 10 g und wurden ausschließlich an adulten Hamstern angebracht, die mindestens 250 g beziehungsweise 300 g wogen. In vorangegangenen Studien von WEINHOLD (1998a, 1998b) und KAYSER (2002) konnte eine Beeinflussung der Feldhamster durch Halsbandsender ausgeschlossen werden,

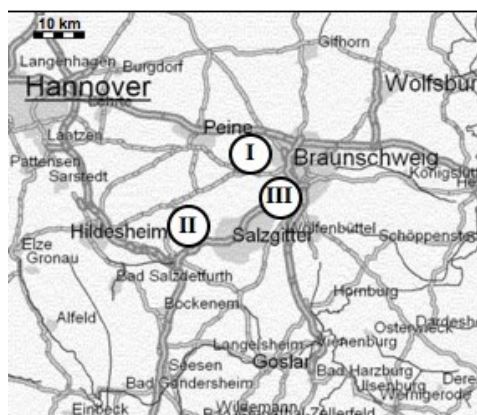
und auch in dieser Untersuchung konnte keine Beeinträchtigung im Verhalten beziehungsweise der Reproduktion beobachtet werden.

Die Standortbestimmung der Tiere erfolgte mit einem Empfänger (Yaesu FT-290 der Firma Wagener, Sika der Firma Biotrack) und einer H-Antenne. Die Aufenthaltsorte der georteten Hamster wurden mit einem GPS-Gerät (Garmin) eingemessen. Peilungen erfolgten zu unterschiedlichen Zeitpunkten zwischen Sonnenaufgang und -untergang mindestens dreimal pro Woche, mehrere Male am Tag. Der Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Peilungen betrug mindestens 15 Minuten. Laut KENWARD (2001) sowie WHITE & GARROT (1990) ist diese Zeitspanne groß genug, um die Unabhängigkeit der einzelnen Ortungen zu gewährleisten. Peilungen wurden in einer Entfernung von maximal 50 m zum Sender vorgenommen. Aufenthalte im Bau konnten durch die Lautstärke und der Konstanz des Signals von Aufenthalten auf der Fläche unterschieden werden. Wurde ein Tier nicht an seinen meist genutzten Bauen geortet, ist die Suche auf das gesamte Untersuchungsgebiet und anschließend auf angrenzende Felder ausgeweitet worden.

Die Auswertung der Telemetriedaten erfolgte mit dem Programm RangesV (KENWARD & HODDER 1992). Die älteste und am häufigsten angewandte Methode zur Größenschätzung der Aktionsräume ist die Minimum-Convex-Polygon-Methode (MCP) nach MOHR (1947). Sie eignet sich aus diesem Grund besonders gut für einen Vergleich von Berechnungen anderer Autoren. Es wird nicht von einer gleichförmigen Nutzung des Aktionsraumes ausgegangen. Um eine repräsentative Schätzung zu erhalten, wurden Convex-Polygone mit 100 %, 95 % und für die Kerngebiete mit 60 % aller Peilungen ermittelt. Die Darstellung der 95 % MCP wurde verwendet, um Exkursionen der Tiere im Streifgebiet auszuschließen (vgl. KENWARD 2001). Zusätzlich wurden die Spannweiten (Range-Span) der MCP-Berechnungen und Aktionsraumgrößen nach dem Harmonic-Mean-Model von DIXON & CHAPMAN (1980) berechnet. Alle Berechnungen gehen vom harmonischen Mittel als Mittelpunkt der Werte aus. Für die Ermittlung der Raumnutzung wurden saisonale und temporäre Aktionsräume der telemetrierten Feldhamster betrachtet. Das saisonale Streifgebiet ist der Bereich, den ein Tier im gesamten Aktivitätszeitraum nutzt, es liegt also ein Aktionsraum pro Tier vor. Da Feldhamster im Laufe der Aktivitätsperiode ihr Streifgebiet durchaus ein bis mehrere Male verlagern, wurden bei der Berechnung der mittleren Aktionsraumgrößen die temporären Streifgebiete herangezogen.

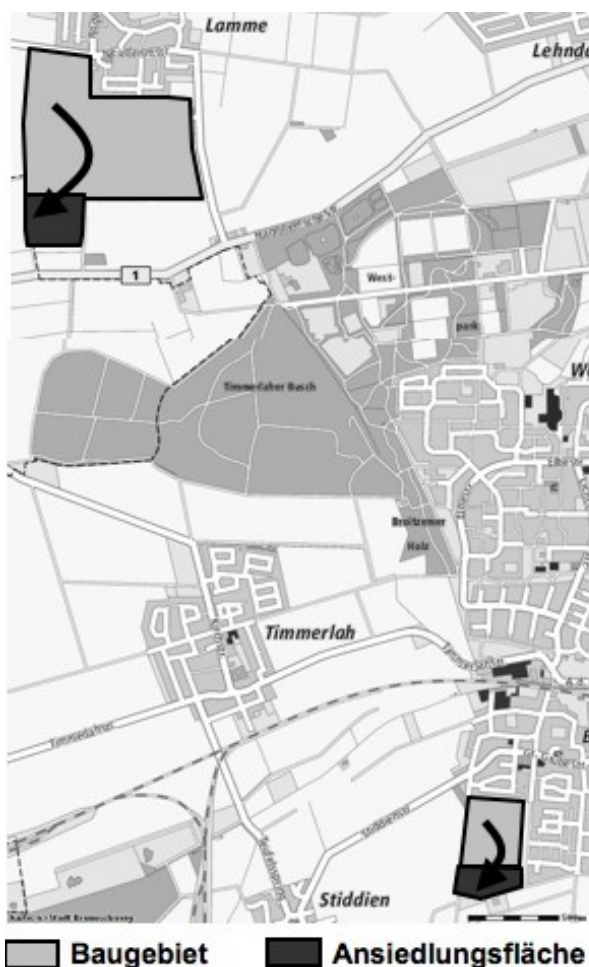
### 5.1.2 Ermittlung des Heimfindevermögens

Für die Untersuchung von Rückwanderungen umgesiedelter Feldhamster wurde eine Fang- und Wiederfang-Studie (vgl. Kap. 4.1.1) auf drei unterschiedlichen Flächen (I – III) durchgeführt (Abb. 5.1).



**Abb. 5.1:** Lage der Untersuchungsgebiete I-III, die zur Ermittlung des Wanderverhaltens umgesiedelter Feldhamster herangezogen wurden. I = Lamme (2002), II = Söhlede (2003), III = Broitzem (2004).

Zwei der Flächen befanden sich in der Stadt Braunschweig (Abb. 5.2) und eine im Landkreis Hildesheim (Fläche II). Die Kompensationsflächen (neue Hamsterhabitate) schlossen unmittelbar an die Baugebiete (ursprüngliche Habitate) an und wiesen jeweils gleiche Vegetationsbedeckungen zum Zeitpunkt der Umsiedlungsmaßnahmen auf (Tab. 5.1).



**Abb. 5.2:** Lage der Baugebiete und Ansiedlungsflächen I (oben) und III (unten) in Braunschweig. Pfeil = Umsiedlung der Feldhamster vom Baugebiet zum neuen Habitat.

Zur Ermittlung des Heimfindervermögens wurden Lebendfallen an den Baugebieten in den ursprünglichen Habitaten (= Baugebiete) an fünf Tagen die Woche bis zu vier Wochen aktiviert. Jedes Individuum wurde individuell mit einer Ohrtätowierung und mit einem Transponder-Chip markiert, zur Ansiedlungsfläche transportiert und in ein vorgebohrtes Loch entlassen (vgl. KUPFERNAGEL 2003). Die Entfernungen zwischen Fang- und Freilassungsort variierte aufgrund der unterschiedlichen Größen der Untersuchungsflächen (Kap. 5.2.2: Tab. 5.5) und war abhängig von der Lage der ursprünglichen Baue in den Baugebieten (= ehemalige Habitate).

Die Fallen blieben bis zum Ende der Umsiedlungsmaßnahmen an den Baueingängen auf dem geplanten Baugebiet aktiviert. Anschließend wurden alle Baue mit Boden verschlossen und noch weitere zwei Wochen kontrolliert. Diese Kontrolle sollte sicherstellen, dass die Baue nicht weiter durch Hamster genutzt wurden.

**Tab. 5.1:** Beschreibug der Untersuchungsgebiete in Lamme (I), Söhlde (II) und Broitzem (III) in denen eine Umsiedlungsmaßnahme durchgeführt worden ist. Neues Habitat = Ansiedlungsfläche.

	<b>Bau- gebiet</b>	<b>neues Habitat</b>	<b>Vegetation</b>	<b>Boden</b>	<b>Zeitpunkt Umsiedlung</b>
<b>Fläche I</b>	60 ha	10 ha	Weizen, Gerste	Bänder- Parabraunerden	Mai 2002
<b>Fläche II</b>	15 ha	5 ha	Weizen, Brache	Pseudogley- Schwarzerden	Mai 2003
<b>Fläche III</b>	15 ha	5 ha	Weizen	Parabraunerden	Sept. 2004

Zur Vorhersage der Rückwanderwahrscheinlichkeit in Bezug zur Entfernung zum Herkunftsgebiet wurde ein univariates Regressionsmodell verwendet. Dies wurde mit Präsenz-Absenz Daten (0 = keine Rückwanderung, 1 = Rückwanderung) mit Hilfe einer logistischen Regression erstellt (vgl. HOSMER & LEMESHOW 1989). Signifikanz-Tests wurden mit ROC-Kurven (= „Receiver-Operation-Characteristic-Curves“) durchgeführt, bei denen die resultierende Fläche unter der Kurve (AUC) den Erklärungsgehalt angibt. Der AUC-Index wurde gegen die kritischen AUC-Werte der Diskriminanzen nach PEARCE & FERRIER (2000) getestet.

### 5.1.3 Compositional Analysis

Die Compositional Analysis ist ein Instrument der Habitatnutzungsanalyse. Diese Analyse wurde von AEBISCHER et al. (1993a, 1993b) durch Veränderung einer von AITCHISON (1986) beschriebenen Methode entwickelt. Hier wird die Bevorzugung oder Meidung eines bestimmten Habitattyps in Abhängigkeit von anderen vorhandenen Habitattypen betrachtet. So wird ausgeschlossen, dass ein Habitattyp im Vergleich zu seinem anteiligen Vorhandensein nur aus dem Grund mehr genutzt wird, weil die übrigen Habitattypen noch viel weniger bevorzugt werden (vgl. NEU et al. 1974, BYERS et al. 1984). Als Habitattypen wurden in dieser Untersuchung folgende unterschiedliche Bewirtschaftungsweisen des Untersuchungsgebietes Lamme bezeichnet: Hamsterfreundlich (L1), Brache (L0), konventionell mit Getreide (Weizen, Gerste, Hafer) und mit Zuckerrübe (L2 - L5).

**Tab. 5.2:** Vorkommen und Anteil der unterschiedlichen Kulturen im Untersuchungsgebiet Lamme (L0-L5) in den jeweiligen Jahren.

<b>Bewirtschaftung</b>	<b>2002</b>		<b>2003</b>		<b>2004</b>		<b>2005</b>	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]
<b>Getreide:</b>	<b>27,5</b>	<b>78,57</b>	<b>18,5</b>	<b>52,86</b>	<b>30</b>	<b>85,72</b>	<b>24</b>	<b>67,96</b>
Weizen	23	65,71	18,5	52,86	14,5	41,43	22	62,86
Gerste	4,5	12,86	0	0	0	0	2	5,71
Roggen	0	0	0	0	14,5	41,43	0	0
Triticale	0	0	0	0	1	2,86	0	0
Hafer	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Zuckerrübe</b>	<b>6,5</b>	<b>18,57</b>	<b>13</b>	<b>37,14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5,5</b>	<b>15,71</b>
<b>Brache</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,43</b>	<b>0,5</b>	<b>1,43</b>	<b>0,5</b>	<b>1,43</b>
<b>hamsterfreundlich:</b>	<b>1</b>	<b>2,86</b>	<b>3</b>	<b>8,57</b>	<b>4,5</b>	<b>12,86</b>	<b>5</b>	<b>14,29</b>
schmal [3-6m]	1	2,86	1	2,86	2	5,71	2	5,71
breit [9-15m]	0	0	2	5,71	2,5	7,14	3	8,57
<b>U.gebiet</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

Diese Habitattypen stellten auf der ersten Ebene das Habitatangebot dar, welches durch die saisonalen Streifgebiete (95 % MCP) der Hamster zufällig oder gezielt genutzt wurde. Auf der zweiten Ebene wurde die Lage der tatsächlichen Aufenthaltsorte der Tiere (Einzelfixes) innerhalb der Streifgebiete betrachtet, wobei die Streifgebiete dem Habitatangebot entsprachen. Auf die Ermittlung der Streifgebietenutzung durch die Kerngebiete (60 % MCP) wurde hier verzichtet, da die Aufenthaltsorte der Feldhamster in den Kernbereichen überwiegend in den Bauen lagen und entsprechend klein ausfielen. Für die Nutzungsanalyse wurden zunächst die prozentualen Anteile der verschiedenen Habitattypen am Untersuchungsgebiet (Tab. 5.2) und an den saisonalen 95 % Streifgebieten bestimmt. Letzteres wurde mit dem Programm RangesV (KENWARD & HODDER 1992) auf Basis der 34 saisonalen Streifgebiete durchgeführt.

Ob eine zufällige oder gezielte Habitatwahl vorlag, wurde anhand von Beobachtungs- und Erwartungswerten ermittelt. Von einer zufälligen Habitatwahl konnte ausgegangen werden, wenn der von den Hamstern genutzte Bereich (Beobachtungswert) dem Anteil der Habitattypen im zur Verfügung stehenden Habitatangebot (Erwartungswert) entsprach. Abweichungen zwischen beobachteten und erwarteten Werten wurden dementsprechend als gezielte Habitatwahl gewertet. Hierfür wurden zunächst die Anteile der Habitattypen rechnerisch aufeinander bezogen und logarithmiert, damit die Angaben für die einzelnen Habitattypen linear unabhängig voneinander wurden (vgl. AITCHINSON 1986):

**Log-ratio** =  $\ln (\text{Anteil Habitat 1} / \text{Anteil Habitat 2})$

Für jedes der 34 Streifgebiete wurde die Differenz aus der log-ratio des genutzten Anteils und der log-ratio des angebotenen Anteils jedes Habitattyps gebildet (**log-ratio Differenz**):

**Diff.** =  $[\ln (\text{Anteil Habitat 1}_{\text{genutzt}} / \text{Anteil Habitat 2}_{\text{genutzt}})] - [\ln (\text{Anteil Habitat 1}_{\text{angeb}} / \text{Anteil Habitat 2}_{\text{angeb}})]$

Hierbei kam es vor, dass ein Habitattyp vorhanden war, aber nicht genutzt wurde. In diesem Fall wurden die 0-Werte durch einen sehr kleinen Wert (0,0001) ersetzt. Alle log-ratio Differenzen wurden mit Hilfe des KRUSKAL-WALLIS- beziehungsweise Chi<sup>2</sup>-Tests darauf getestet, ob die Nutzung der verschiedenen Habitattypen zufällig (gemäß der Erwartungswerte) erfolgte oder ob es signifikante Unterschiede gab. Um festzustellen, ob eine Bevorzugung oder Meidung bestimmter Habitattypen durch Hamster vorlag, wurde anschließend

- eine Rangfolge der Habitattypen gemäß ihrer Nutzung (Rang-Matrix) erstellt,
- die statistische Absicherung der Rangposition (MANN-WHITNEY-U-Test) durchgeführt und
- der Faktor (log-ratio Differenz), mit dem sich die Nutzung zweier Habitattypen unterschied, in einem Diagramm dargestellt (Kap. 5.2.3: Abb. 5.1.5)

In der Rang-Matrix wurden die aus allen Streifgebieten gemittelten log-ratio Differenzen eines jeden Habitattyps kombiniert mit jedem anderen Habitattyp dargestellt. Zeilen der Matrix entsprachen hier den Habitattypen im Zähler, Spalten denen im Nenner. Positive Werte in der Matrix bedeuteten, dass der Habitattyp im Zähler im Vergleich zum Habitattyp im Nenner mehr genutzt wurde als erwartet. Negative Werte besagten, dass der Habitattyp im Zähler im Vergleich zum Habitattyp im Nenner eher gemieden wurde. Aufgrund der Anzahl positiver beziehungsweise negativer Werte konnte eine Rangfolge ermittelt werden (Rang 1 = Habitattyp mit kleinster Anzahl negativer Werte, letzter Rang = höchste Anzahl negativer Werte).

#### 5.1.4 Faecesanalyse

Die Ermittlung bevorzugter Nahrungspflanzen erfolgte anhand einer im Jahr 2003 durchgeführten Faecesanalyse auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0 - L2). Hierzu wurden von Mai bis September Kotproben der Feldhamster für die mikroskopische Nahrungsanalyse gesammelt. Diese Proben wurden unmittelbar in der Nähe der Baueingänge beziehungsweise von den Auswürfen an den Baueingängen, wo sie von den Feldhamstern entsorgt wurden, aufgenommen. Im Kot herbivorer Säugetiere lassen sich aufgrund von Cuticularresten die gefressenen Pflanzen sicher bestimmen. Die Methode beruht darauf, dass von den Nahrungspflanzen Teile den Verdauungsprozess überstehen und so in den Faeces nachgewiesen werden können (STEWART 1967). Zur Identifizierung der Pflanzenfragmente in den Faeces ist ein Referenzatlas der Cuticularstrukturen Voraussetzung. Hierzu wurden im Jahr der Probennahme potentielle Nahrungspflanzen des Feldhamsters auf der Untersuchungsfläche gesammelt und mikroskopisch untersucht (vgl. MAURISCHAT 2004). Für die



mikroskopische Analyse der Blatt- und Stängelepidermen sowie der verschiedenen Früchte in den Feldhamsterfaeces wurde die Methode nach STEWARDT (1967) und OWEN (1975) verwendet. Darüber hinaus wurden die Studien von BARTHLOTT & MARTENS (1979), SCOTCHER (1979), HOPPE-DOMINIK (1989), AMAT et al. (1991) und MAURISCHAT (2004) zur Bestimmung herangezogen.

Ab Mitte Juni 2003 wurden mit Hilfe der Arbeiten von AICHELE & SCHWEGLER (1965), RAABE (1975), ROTHMALER et al. (1995), ROTHMALER et al. (1996) und AICHELE & GOLTE-BECHTLE (1997) alle auf der Untersuchungsfläche vorkommenden Pflanzenarten bestimmt. Höhe und Bedeckungsgrad der verschiedenen Kulturen wurden auf dem hamsterfreundlich und dem konventionell bewirtschafteten Teil der Untersuchungsfläche wöchentlich erfasst. Der Bedeckungsgrad wurde pro Bewirtschaftungsabschnitt beziehungsweise -streifen in 5 %-Schritten geschätzt und die mittlere Höhe der Kulturen mit einem Zollstock ermittelt.

Im Freiland wurden frische Kotproben entnommen und zur Lagerung eingefroren, damit die Pflanzenfragmente ihre Struktur beibehielten. Für die Analyse der Faeces wurden Sammelproben verwendet, die aus mindestens zwei bis vier Kotpellets bei 15 - 20 Proben pro Monat bestanden. Bei Entnahme der Proben wurde darauf geachtet, dass die Pellets von verschiedenen Baueingängen und unterschiedlichen Bereichen der Untersuchungsfläche stammten. Die Aufbereitung der Faeces erfolgte nach RADL (1987), und die mikroskopische Durchsicht der Proben wurde mit Hilfe der Punkt-Raster-Methode von OWEN (1975) durchgeführt. Es wurden mindestens 100 Pflanzenfragmente pro Probe bestimmt. Da die Determination bei einer geringen Zellanzahl zu unsicher ist, wurden nur Fragmente, die aus mindestens 10 Zellen bestanden und ein Stoma aufwiesen, ausgezählt.

Für die Analyse der Nutzung von Pflanzen als Nahrung wurde anhand des flächenmäßigen Vorkommens der Kulturen (Tab.5.3) folgender Index pro Kultur erstellt:

**Nutzungsindex**<sub>(Nahrung)</sub> = Anteil in Faeces [%] / (Vorkommen auf Fläche [%] + Anteil in Faeces [%])

Nähert sich der Index dem Wert 1, zeigt dieser eine deutliche Präferenz für die jeweilige Kultur als Nahrungspflanze an. Dieser Index wurde auch für Ermittlung der Kulturnutzung bei der Anlage von Bauen verwendet (Kap. 5.2.3) und entsprechend angepasst:

**Nutzungsindex**<sub>(Baue)</sub> = Anteil Baue [%] / (Vorkommen auf Fläche [%] + Anteil Baue [%])

**Tab. 5.3:** Vorkommen der auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0-L2) angepflanzten Kulturen im Jahr 2003.

<b>Kultur</b>		<b>Anteil [ha]</b>	<b>Anteil [%]</b>
<i>Medicago x varia</i>	(Luzerne)	0,59	6
<i>Phaseolus vulgaris</i>	(Bohne)	0,49	5
<i>Pisum sativum</i>	(Erbse)	0,10	1
<i>Triticum aestivum</i>	(Weizen)	0,68	7
<i>Hordeum vulgare</i>	(Gerste)	0,10	1
<i>Avena sativa</i>	(Hafer)	0,68	7
<i>Beta vulgaris</i>	(Zuckerrübe)	6,50	68
Wildkräuter-Mischung		0,39	4
Gesamt		9,52	100

### 5.1.5 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS für Windows. Zunächst wurden alle Daten mit Hilfe des KOLMOGOROV-SMIRNOV-Tests auf Normalverteilung geprüft. Entsprechend wurden dann die folgenden Tests und Analysen gewählt: F-Test (Überprüfung von Gleichheit der Varianzen) für die Wahl von T-beziehungsweise WELCH-Test (in Abbildungen immer als T-Test dargestellt), Korrelation nach PEARSON, lineare Regression, Chi<sup>2</sup>-, KRUSKAL-WALLIS-, MANN-WHITNEY-U-Test und SPEARMAN-Rangkorrelation. Es galten die üblichen Signifikanzklassen von  $p \leq 0,05$ . Multiple Tests wurden nach BONFERRONI (mit FDR-Gewichtung) angepasst (vgl. BENJAMINI et al. 2001).

## 5.2 Ergebnisse

### 5.2.1 Raumnutzung

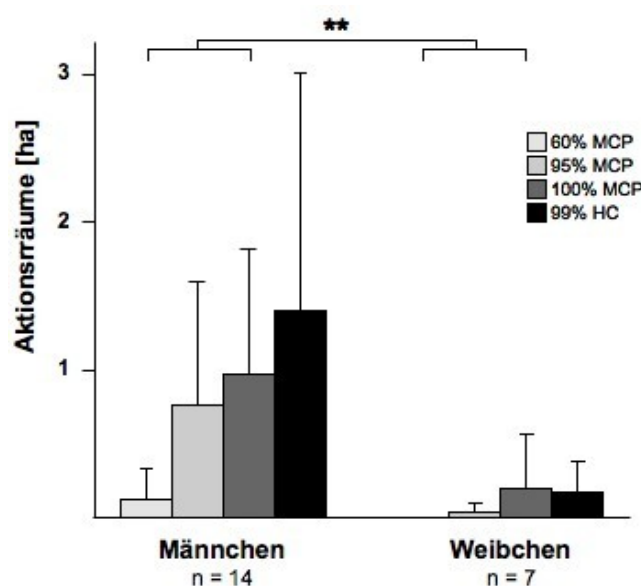
In den Jahren 2002, 2004 und 2005 wurden insgesamt 45 adulte Feldhamster im Untersuchungsgebiet Lamme telemetriert. Die Daten von 38 Tieren (19 Weibchen, 19 Männchen) konnten zur Auswertung herangezogen werden (Tab. 5.4).

**Tab. 5.4:** Anzahl der besenderten und in die Auswertung eingeflossenen Feldhamster auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0-L5).

	besenderte Tiere			davon in Auswertung		
	Anzahl	Weibchen	Männchen	Anzahl	Weibchen	Männchen
<b>2002</b>	12	6	6	10	5	5
<b>2004</b>	14	6	8	12	6	6
<b>2005</b>	19	11	8	16	8	8
<b>gesamt</b>	45	23	22	38	19	19

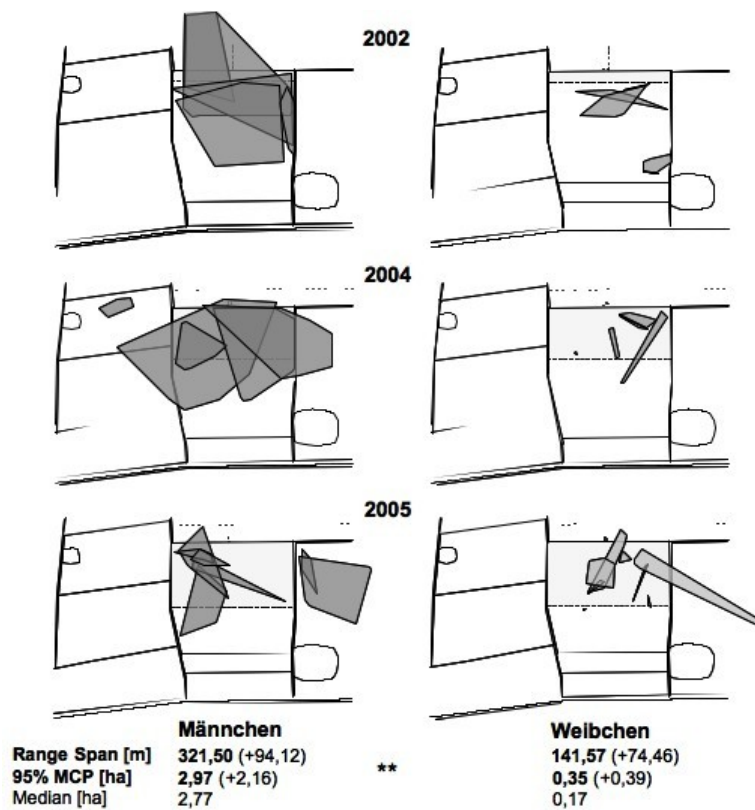
Von diesen Tieren konnten 1353 Peilungen aufgenommen werden, die Beobachtungszeiträume lagen zwischen Mai und September (Anhang: Tab. 9.5). Abbildung 5.4 stellt die saisonalen Streifgebiete männlicher und weiblicher Feldhamster in den drei Untersuchungsjahren dar.

Die Größen und die Spannweiten der männlichen Streifgebiete (95% Minimum-Convex Polygone) lagen bei Werten von 3 ha beziehungsweise 322 m und waren signifikant größer als die der Weibchen mit Werten von 0,35 ha beziehungsweise 142 m (vgl. Anhang: Tab 9.6). Auch bei den temporären Aktionsräumen zeigten sich signifikante Unterschiede (Abb. 5.3).



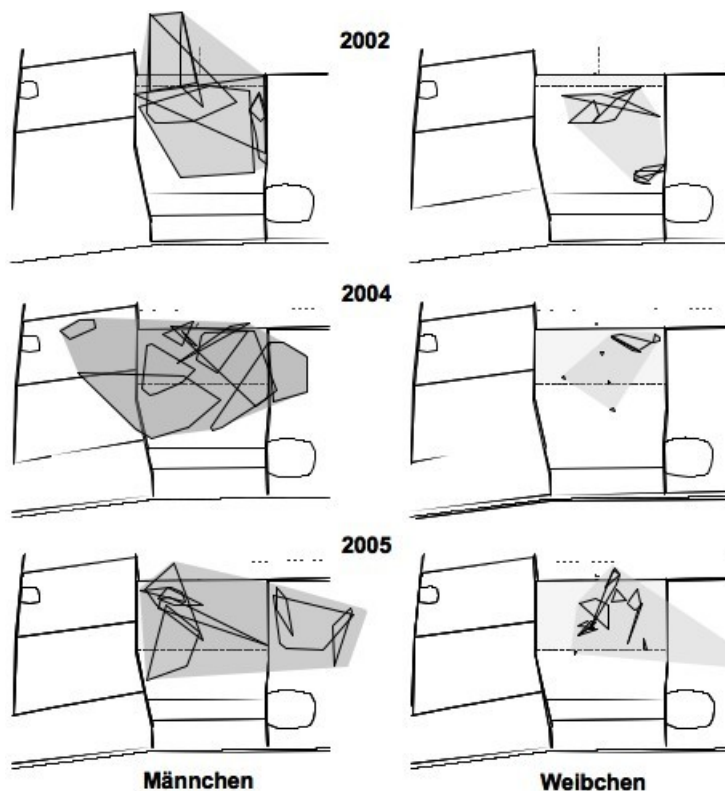
**Abb. 5.3:** Mittelwerte (+Std.abw.) temporärer Aktionsräume männlicher und weiblicher Feldhamster, dargestellt in Form von Minimum-Convex-Polygonen [MCP] und des Harmonic-Mean-Models nach DIXON & CHAPMAN (1980) [HC] mit Anzahl der Peilungen  $\geq 25$ .

Mann-Whitney-U:  $z = -2,613$  bis  $-2,969$ ;  $**p \leq 0,01$ ;  $n =$  Anzahl der Aktionsräume.



**Abb. 5.4:** Saisonale Streifgebiete (95% Minimum-Convex-Polygone) männlicher und weiblicher Feldhamster in den Jahren 2002, 2004 & 2005.

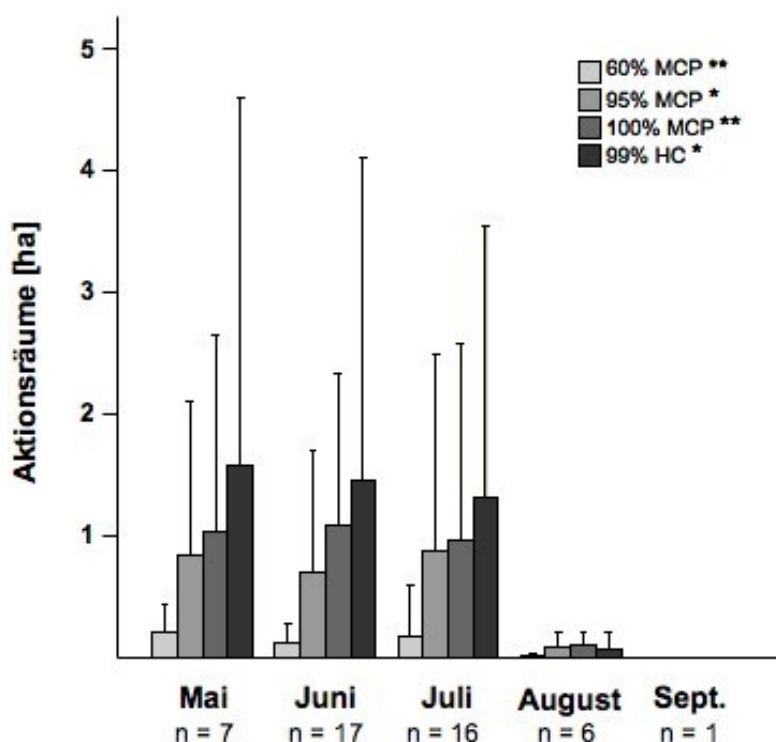
Mann-Whitney-U:  $z = -3,025$  bzw.  $-2,882$ ;  $**p \leq 0,01$ ;  $n_{\text{(Aktionsräume)}} = 17$  mit Anzahl der Peilungen  $\geq 25$ .



**Abb. 5.5:** Temporäre Streifgebiete männlicher und weiblicher Feldhamster, dargestellt in Form von 95% Minimum-Convex-Polygonen [MCP] in den Jahren 2002, 2004 & 2005. Grau unterlegt = gesamter genutzter Bereich.

In Abbildung 5.5 werden die temporären Streifgebiete anhand der 95% Minimum-Convex-Polygone (MCP) dargestellt. Mittlere Aktionsraumgrößen lagen im Fall der Männchen zwischen 0,3 ha (60 % MCP) und 2,3 ha (100% MCP). Weibchen wurden überwiegend im und in der Nähe ihres Baus geortet, bei den Männchen konnte eine große Schwankungsbreite in den Aktionsraumgrößen der einzelnen Individuen festgestellt werden.

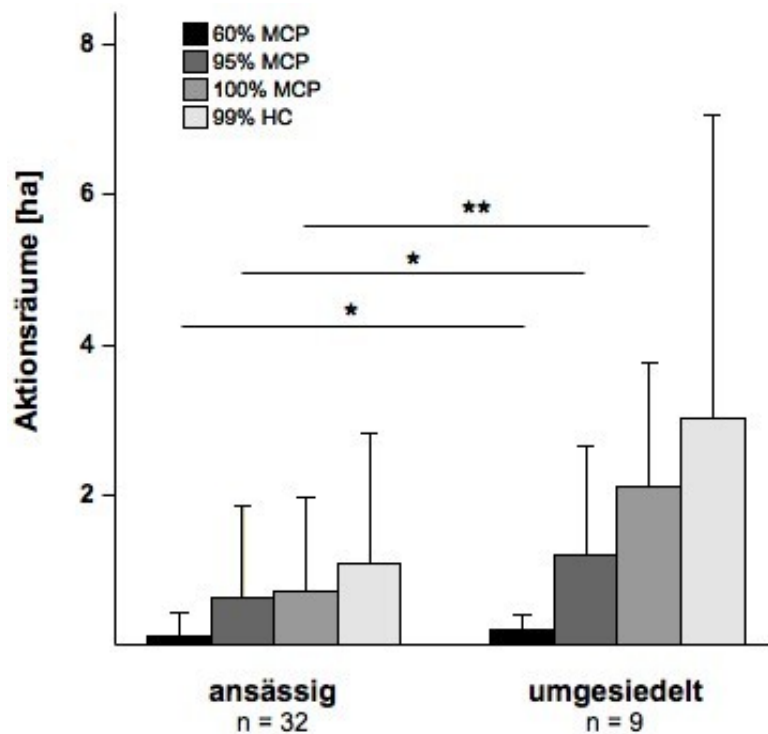
In der Tabelle 9.6 (Anhang) werden die Mittelwerte aller temporären und saisonalen Aktionsräume männlicher und weiblicher Feldhamster für die 60 %, 95 % und 100 % Minimum-Convex Polygone (MCP) sowie für das 99 % Harmonic Mean Model nach DIXON & CHAPMAN (1980) dargestellt.



**Abb. 5.6:** Mittelwerte (+Std.abw.) temporärer Aktionsräume im Verlauf des Jahres, dargestellt in Form von Minimum-Convex-Polygonen [MCP] und des Harmonic-Mean-Models nach DIXON & CHAPMAN (1980) [HC].

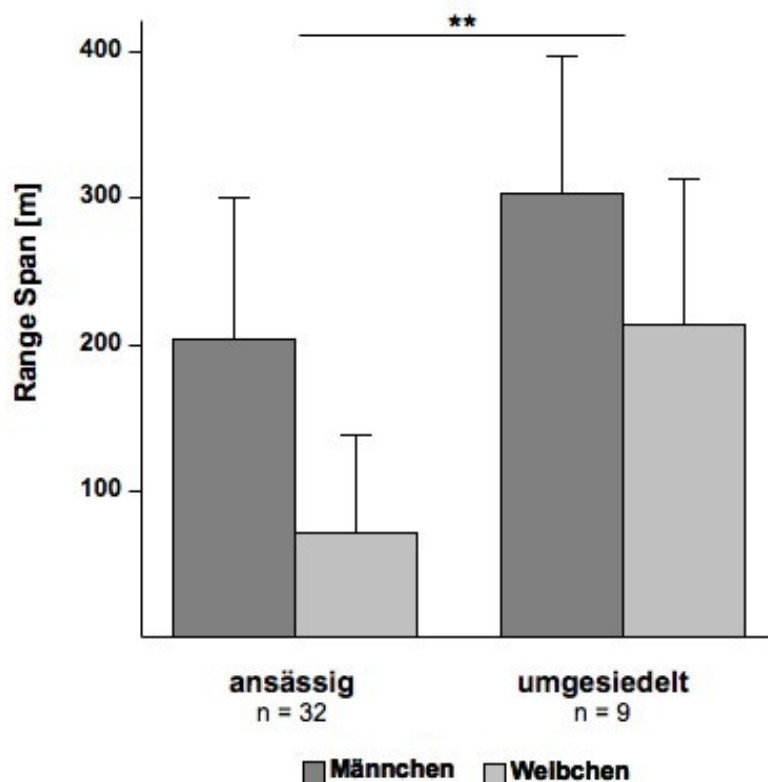
Spearman-Rho = -0,421 bzw. -0,387; \*\* $p \leq 0,01$  und Spearman-Rho = -0,339; \* $p \leq 0,05$ ; n = Anzahl der Aktionsräume.

Eine genauere Betrachtung der temporären Aktionsräume in den verschiedenen Monaten der Aktivitätsperiode der Hamster zeigt, dass die Werte innerhalb eines Jahres signifikant abnahmen (Abb. 5.6). Bei den Männchen gab es Maximalwerte von bis zu 4 ha (100% MCP). Nach Ende der reproduktiven Zeit im August wurden auch die männlichen Individuen fast ausschließlich im Bau oder dessen unmittelbarer Umgebung geortet. Bei den Weibchen konnte dies in der gesamten Aktivitätsperiode festgestellt werden. Von den telemetrierten Tiere des Jahres 2002 handelte es bei 8 Fällen (3 Weibchen, 5 Männchen) um umgesiedelte Individuen (vgl. Anhang: Tab 9.5). Die Aktionsräume dieser Tiere lagen bei signifikant größeren Werten als die der ansässigen Hamster (Abb. 5.7). Gleiches gilt für die Range Span Größen (Abb. 5.8).



**Abb. 5.7:** Mittelwerte (+Std.abw.) temporärer Aktionsräume von ansässigen (auf Fläche geboren) und umgesiedelten Feldhamstern (alle adult), dargestellt anhand der Minimum-Convex-Polygone [MCP] und des Harmonic-Mean-Models nach DIXON & CHAPMAN (1980) [HC] mit Anzahl der Peilungen  $\geq 15$ .

Mann-Whitney-U:  $z = -2,996$ ;  $**p \leq 0,01$  und  $z = -2,239$  bzw.  $-1,993$ ;  $*p \leq 0,05$ ;  $n$  = Anzahl der Aktionsräume.

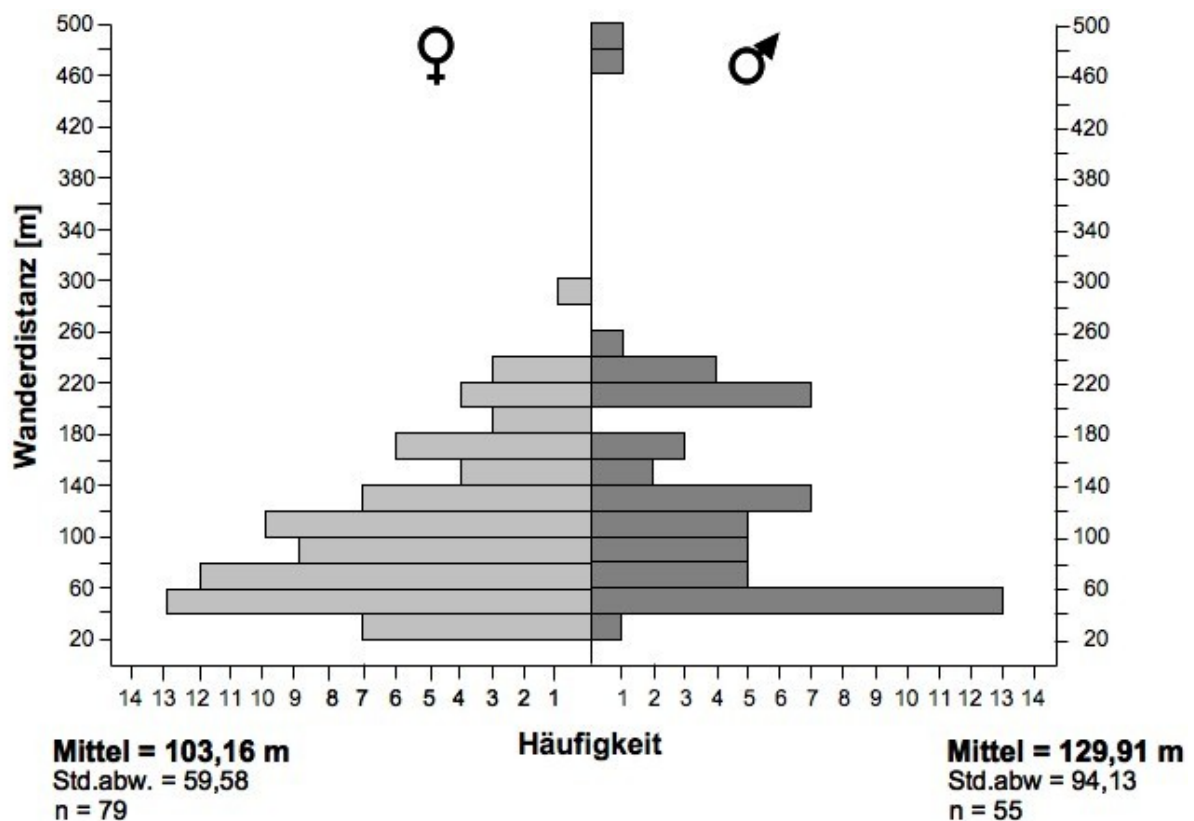


**Abb. 5.8:** Mittelwerte (+Std.abw.) der Range Span-Größen von ansässigen (auf Fläche geboren) und umgesiedelten Feldhamstern (alle adult) der Minimum-Convex-Polygone mit Anzahl der Peilungen  $\geq 15$ .

Mann-Whitney-U:  $z = -2,898$ ;  $**p \leq 0,01$ ;  $n$  = Anzahl der (temporären) Aktionsräume.

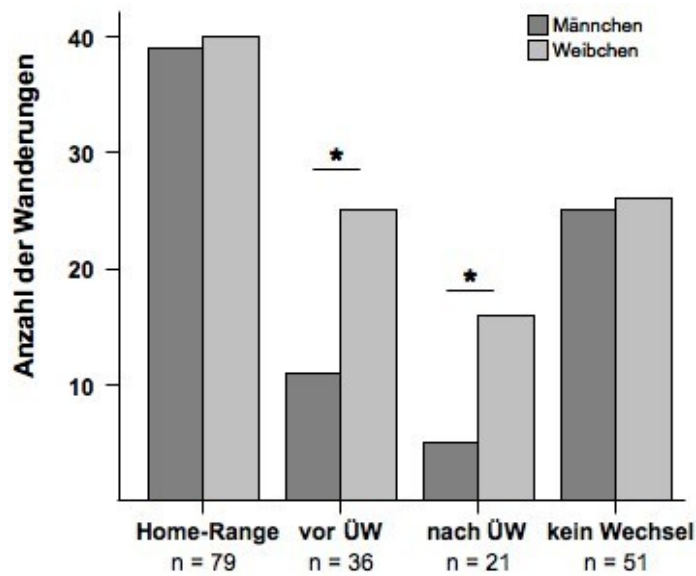
### 5.2.2 Wanderverhalten

Im Verlauf der Aktivitätsperiode verlagerten adulte Feldhamster ein- bis dreimal ihre Aktionsräume beziehungsweise die meist genutzten Baue. Hierbei wurden im Mittel Distanzen von 103 m (Weibchen) beziehungsweise 130 m (Männchen) überwunden (Abb. 5.9). In zwei Fällen wurden Tiere in einer Entfernung von 450 - 500 m wieder-gefangen. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Tieren.



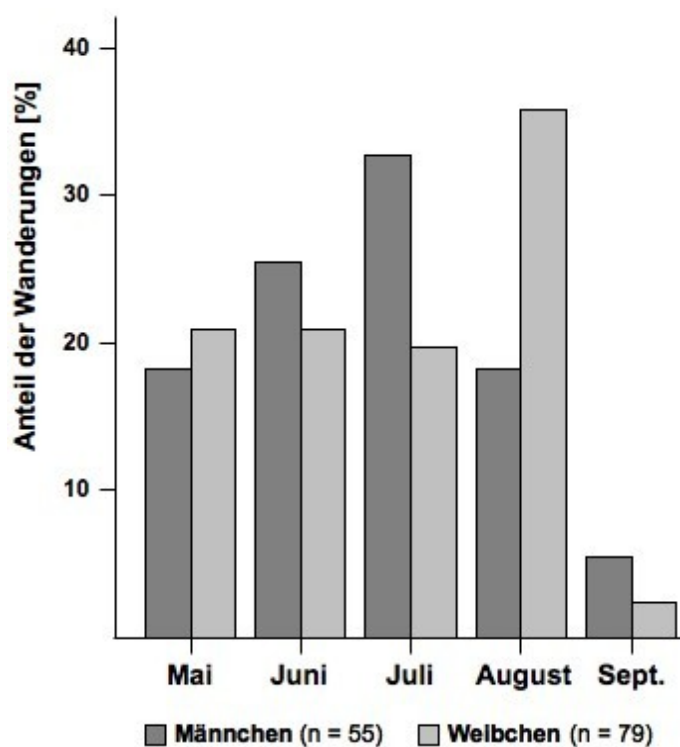
**Abb. 5.9:** Distanzen, die bei der Verlagerung von temporären Aktionsräumen (Wanderung) von männlichen und weiblichen Feldhamstern (alle adult) im Untersuchungsgebiet in Lamme zurückgelegt worden sind, n = Anzahl der Verlagerungen.

Der größte Anteil der Wanderungen fand im Verlauf des Sommers statt; Wanderungen unmittelbar vor und nach der Überwinterung wurden häufiger von Weibchen als von Männchen durchgeführt (Abb. 5.10). In vielen Fällen konnte kein Wechsel des Aktionsraumes ermittelt werden. Abbildung 5.11 stellt den Anteil der Wanderungen von adulten weiblichen und männlichen Feldhamstern im Jahresverlauf dar. Bei den Männchen stieg der Anteil bis zum Juli an und fiel danach deutlich ab. Die Weibchen zeigten dagegen einen verhältnismäßig gleichbleibenden Anteil an Wanderungen von Mai bis Juli. Im August war dieser am höchsten und sank, wie bei den männlichen Tieren, im September stark ab.



**Abb. 5.10** Häufigkeiten und Arten von Wanderungen männlicher und weiblicher Feldhamster (adult) im Untersuchungsgebiet Lamme, ÜW = Überwinterung.

$\chi^2 = 5,444$  bzw.  $5,762$ ;  $*p \leq 0,05$ ; Anzahl der Wanderungen.



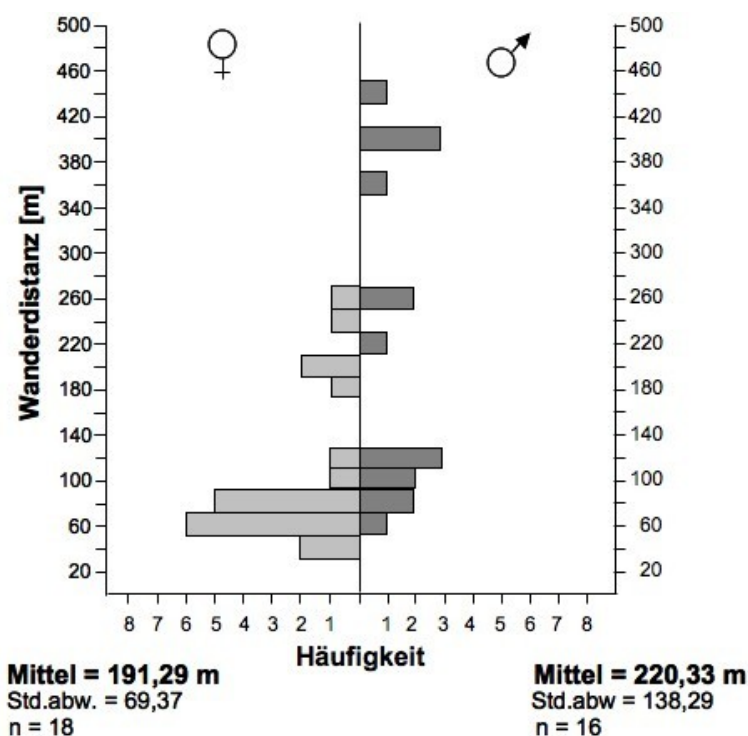
**Abb. 5.11:** Anteil der Wanderungen adulter Feldhamster (bezogen auf die Gesamtanzahl des jeweiligen Geschlechts) im Verlauf der Aktivitätsperiode im Untersuchungsgebiet in Lamme, n = Anzahl der Wanderungen.



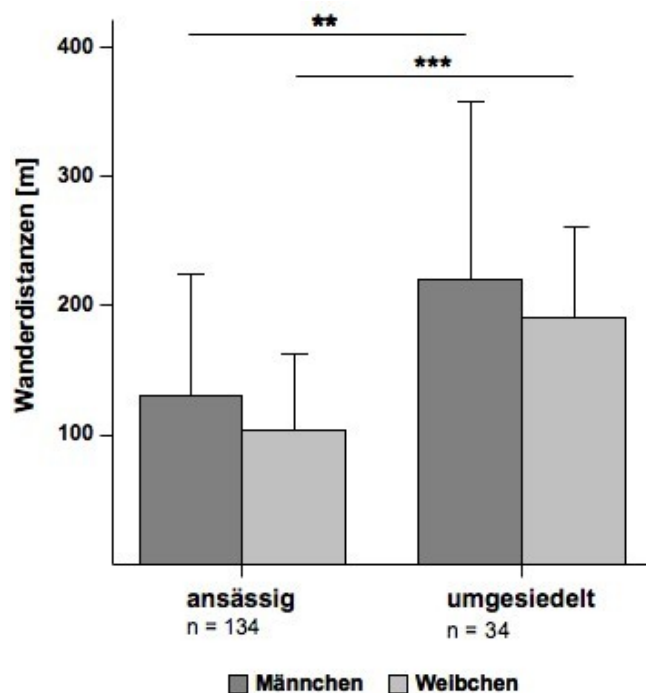
In den Jahren 2002 bis 2004 wurden auf den Untersuchungsflächen I-III (Kap. 5.2.1: Abb. 5.1) Umsiedlungsmaßnahmen durchgeführt. Insgesamt wurden hierbei 72 adulte Feldhamster (31 männliche und 41 weibliche Tiere) umgesiedelt und individuell markiert (Tab. 5.5). Die Entfernungen zum Herkunftsgebiet lagen zwischen 60 und 625 m und waren abhängig von der Lage der ursprünglichen Baue der Hamster. Die Rate der Rückwanderungen lag mit 18 Tieren bei 25 % und die Anzahl zwischen ein- bis viermal pro Individuum. Rückgewanderte Hamster waren in der Lage, ihren ursprünglichen Bau innerhalb einer Nacht wiederzufinden und sie mussten wiederholt umgesiedelt werden. Die mittleren Entfernungen lagen bei 191 m (Weibchen) und 220 m (Männchen) und die Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen waren nicht signifikant (Abb. 5.12).

**Tab. 5.5:** Anzahl der umgesiedelten und zurückgewanderten Individuen sowie Mittelwerte ( $\pm$  Standardabweichung) der zurückgelegten Entfernungen bei Rückwanderungen in das Herkunftsgebiet der Hamster.

umgesiedelte Tiere			rückgewanderte Tiere			Entfernung zum Herkunftsgebiet [m]	
Fläche (Jahr)	♂	♀	♂	♀	%		
I (2002)	12	9	1	0	4,76	461,63	96,54
II (2003)	6	13	2	4	31,58	281,30	45,49
III (2004)	13	19	4	7	34,38	176,88	74,69
<b>gesamt</b>	<b>31</b>	<b>41</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>25,00</b>	<b>Mittelwert</b>	<b><math>\pm</math> Std.abw.</b>



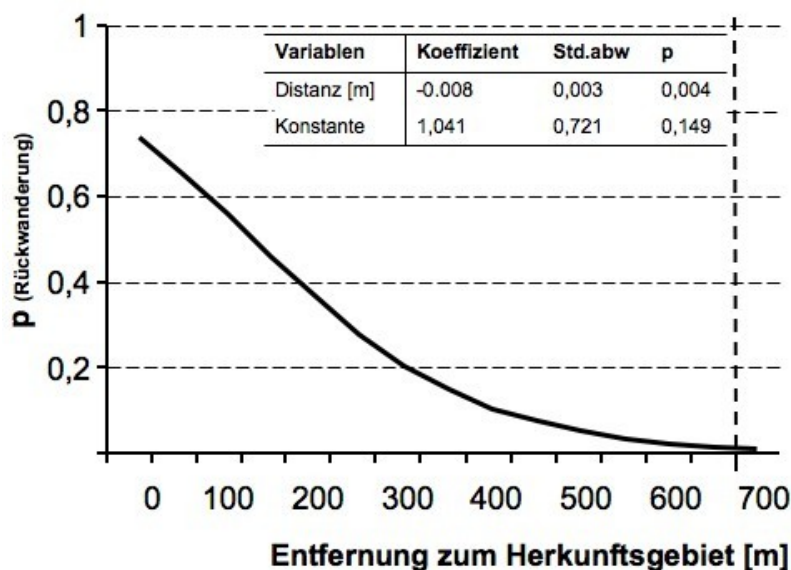
**Abb. 5.12:** Distanzen, die bei Rückwanderung zum Herkunftsgebiet durch Feldhamster nach Umsiedlungsmaßnahmen zurückgelegt worden sind, n = Anzahl der Rückwanderungen (z. T. mehr als einmal bei einem Individuum).



**Abb. 5.13:** Vergleich von Mittelwerten (+Std.abw.) der Wanderdistanzen adulter, ansässiger (auf Fläche geboren) und umgesiedelter Feldhamster.

Mann-Whitney-U:  $z = -2,54$ ;  $**p \leq 0,01$  bzw.  $z = -4,35$ ;  $***p \leq 0,001$ ;  $n$  = Anzahl der Wanderungen.

Ein Vergleich mit ansässigen Hamstern der Untersuchungsfläche Lamme zeigte, dass die Wanderdistanzen umgesiedelter Tiere die der ansässigen signifikant überstiegen (Abb. 5.13). Bei den Rückwanderungen wurden maximale Distanzen von 450 m beziehungsweise 260 m überwunden (Abb. 5.12). Tabelle 5.5 verdeutlicht, dass der Anteil von zurückwandernden Tieren mit zunehmender Distanz zum ursprünglichen Habitat abnahm. Dies wurde mit Hilfe des Regressionsmodells bestätigt (Abb. 5.14). Die Wahrscheinlichkeit der Rückwanderung von der Ansiedlungsfläche zum ursprünglichen Habitat nimmt mit zunehmender Entfernung ab und nähert sich Null bei einer Distanz von mindestens 700 m.



**Abb. 5.14:** Univariates Regressionsmodell zur Vorhersage der Wahrscheinlichkeit von Rückwanderungen in Bezug zur Entfernung zum Herkunftsgebiet [m] der umgesiedelten Hamster.

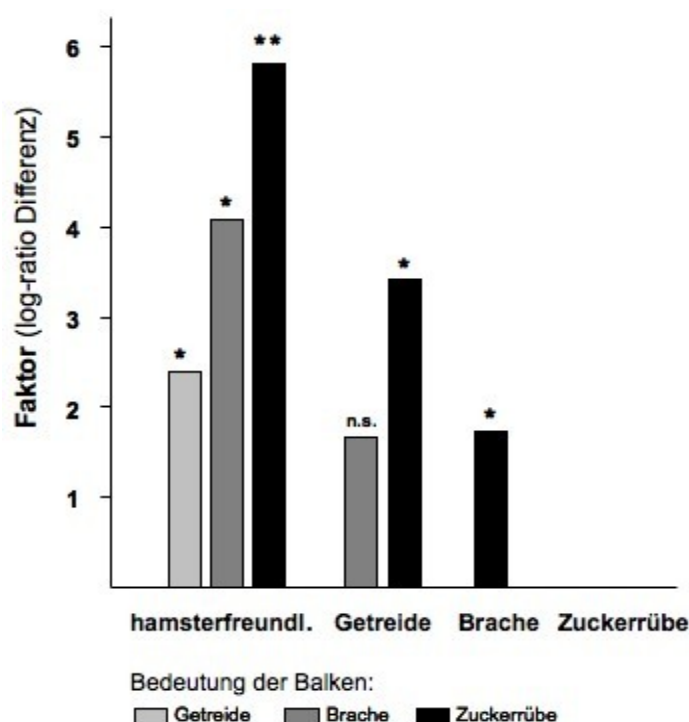
$R^2_{\text{Nagelkerke}} = 0,22$ ;  $n = 70$ ;  $p_{\text{fair}} = 0,4265$ ;  $\text{CCR} = 77,19\%$  (Sensitivität: 77,78%, Spezifität: 76,67%);  $\text{AUC} = 0,848$  liegt signifikant über  $\text{AUC}_{\text{crit}}$  mit  $p \leq 0,05$ .

### 5.2.3 Habitatwahl

Die Ergebnisse der Compositional Analysis zeigen, dass die Nutzung des Untersuchungsgebietes Lamme (L0 - L5) durch die saisonalen Streifgebiete keiner zufälligen Auswahl unterlag (Tab. 5.6). Auch die Nutzung des Streifgebietes durch die Einzelfixes wurde gezielt vorgenommen. Allerdings wurden die einzelnen Habitat-typen innerhalb des Streifgebietes nicht signifikant unterschiedlich durch die Aufenthalte der Hamster (fixes) genutzt. Bei der Nutzung des Untersuchungsgebietes durch die Streifgebiete wurden dagegen signifikante Unterschiede in der Wahl des Habitat-typs festgestellt.

**Tab. 5.6:** Abweichungen von einer zufälligen Habitatwahl, dargestellt anhand der log-ratio-Differenzen der jeweiligen Habitattypen in zwei verschiedenen Vergleichen von angebotenen und genutzten Habitatbereichen in Lamme (L0 - L5). Chi<sup>2</sup>-Test auf dem 5 % Niveau (p), df = Freiheitsgrade. Datengrundlage = 34 saisonale Streifgebiete [95 % MCP].

angeboten : genutzt	Untersuchungsgebiet : Streifgebiet			Streifgebiet : Einzelfixes		
Habitattyp	Chi <sup>2</sup>	df	p	Chi <sup>2</sup>	df	p
hamsterfreundlich	26,555	3	< 0,001	1,312	3	n.s
Getreide	10,342	3	< 0,01	1,803	3	n.s
Brache	19,025	3	< 0,001	3,213	3	n.s
Zuckerrübe	24,315	3	< 0,001	3,001	3	n.s
<b>Kruskal-Wallis-Test</b>	<b>52,106</b>	<b>3</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>7,977</b>	<b>3</b>	<b>0,046</b>

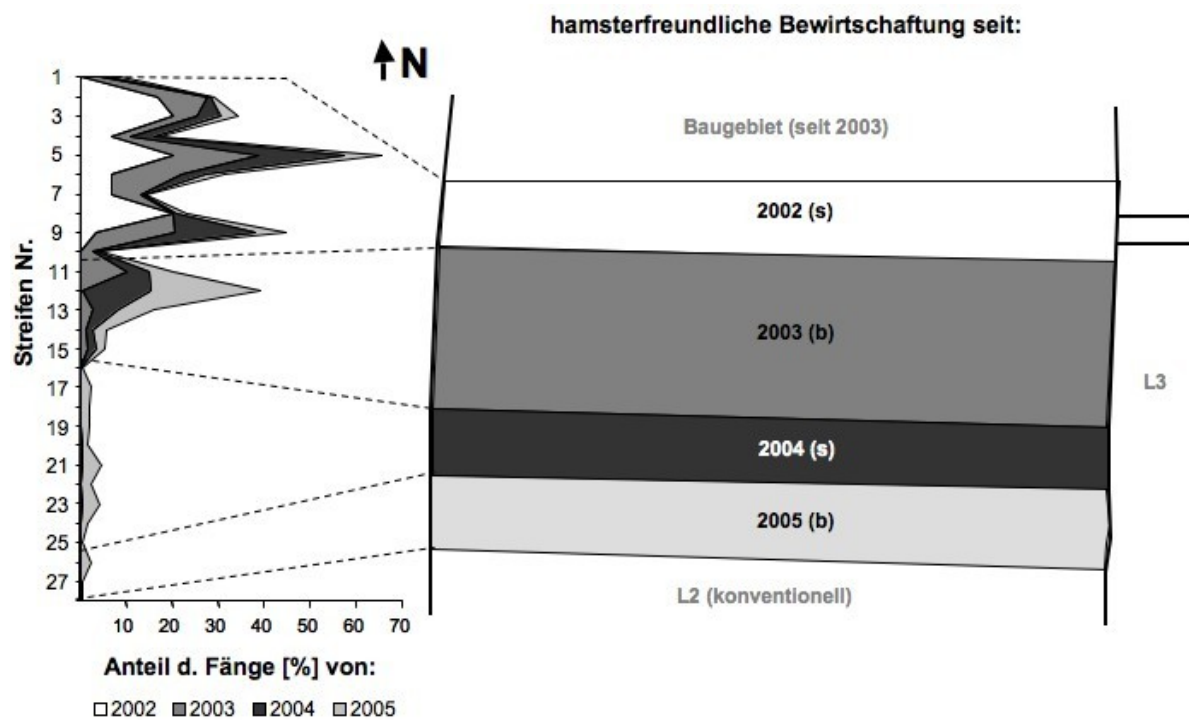


**Abb. 5.15:** Faktor, mit dem sich die Nutzung unterschiedlicher Bewirtschaftung durch Feldhamster auf der Untersuchungsfläche in Lamme voneinander unterschied. Faktor > 0: Bevorzugung, Faktor < 0 Meidung der auf der x-Achse bezeichneten Kultur gegenüber der auf den jeweiligen Balken aufgeführten Kultur, negative Werte sind in der Abbildung nicht dargestellt. Daten ermittelt aus den 95% MCP, n = 34 saisonale Aktionsräume.

Mann-Whitney-U (angepasst nach Bonferroni mit FDR-Gewichtung): \*p≤0,05; \*\*p≤0,01; n.s. = nicht signifikant.

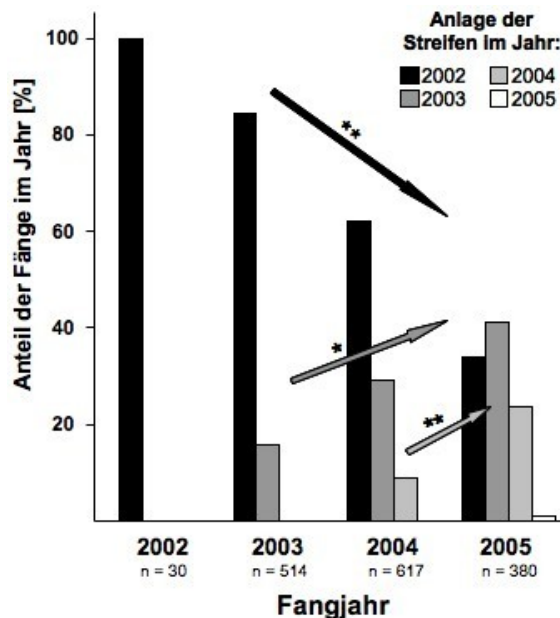
Abbildung 5.15 zeigt anhand eines Faktors (log-ratio Differenz) die Rangfolge der bevorzugten Habitattypen. Hier wurde die hamsterfreundliche Bewirtschaftung der Ausgleichsfläche (L1) signifikant gegenüber Zuckerrübe, Brache und Getreide bevorzugt. An zweiter Stelle folgte Getreide, signifikant bevorzugt vor Zuckerrübe und anschließend Brache. Zuckerrübe wurde als einzige Kultur gemieden. Die statistischen Signifikanzniveaus für die im Vergleich stehenden Habitattypen sind der Tabelle 9.7 (Anhang) zu entnehmen.

Die Nutzung der Untersuchungsfläche in Lamme (L1) durch Feldhamster wird in Abbildung 5.16 anhand der Fänge auf dem hamsterfreundlichen Teil in den jeweiligen Jahren detailliert dargestellt. In den Jahren 2002 und 2003 wurde der größte Anteil der Fänge auf dem 2002 angelegten Bereich aufgenommen. Im Verlauf der beiden Folgejahre erhöhte sich der Anteil der Fänge in den jüngeren Teilen der Untersuchungsfläche, besonders in dem 2003 angelegten Abschnitt. Die höchste anteilige Nutzung konnte in den Streifen 3 (Kräuter), 5, 9 und 12 (Luzerne) verzeichnet werden.



**Abb. 5.16:** Verteilung der Fänge [Anteil in Prozent] in den unterschiedlichen Jahren (links) auf den verschiedenen Streifen des hamsterfreundlichen Teils (rechts) der Untersuchungsfläche in Lamme (L1), s = schmale Streifen (3-6 m), b = breite Streifen (12-15 m), Anzahl der Fänge = 1641.

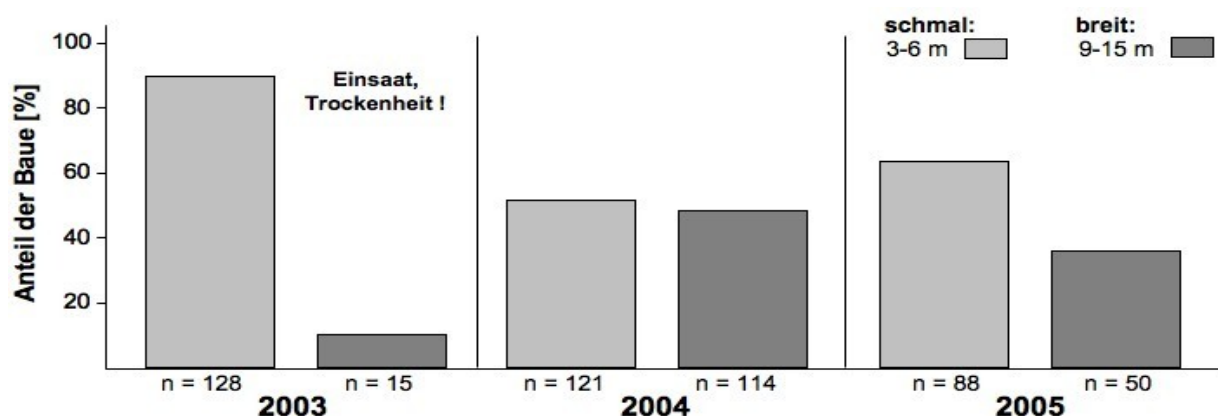
In Abbildung 5.17 wird der Anteil der Fänge (des jeweiligen Jahres) auf dem hamsterfreundlichen Teil der Untersuchungsfläche in Lamme (L1) in Bezug zum Jahr der erstmaligen Bewirtschaftung dargestellt. Der Anteil der Fänge nahm auf den im Jahr 2002 angelegten Streifen von Jahr zu Jahr signifikant ab, auf den 2003 und 2004 angelegten Bereichen dagegen signifikant zu.



**Abb. 5.17:** Anteil der Fänge im jeweiligen Jahr auf dem hamsterfreundlichen Teil der Untersuchungsfläche in Lamme (L1) in Bezug zum Jahr der erstmaligen hamsterfreundlichen Bewirtschaftung der jeweiligen Streifen.

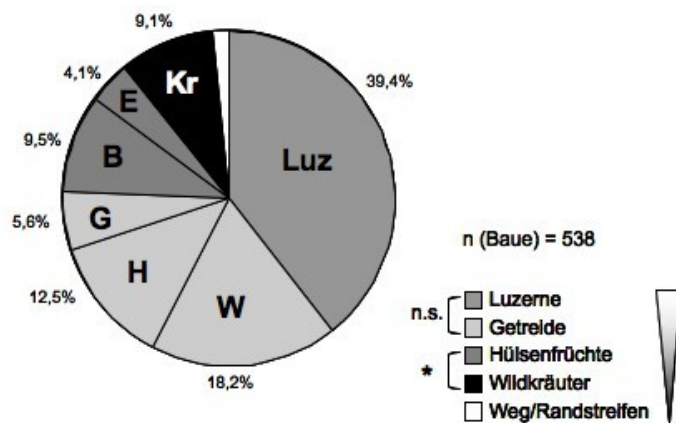
Korrelation nach Pearson = -0,992 bzw. 1; \*\* $p \leq 0,001$  bzw. \* $p \leq 0,05$ ; n = Anzahl der Fänge.

Bei der Betrachtung der Anlage von Bauen auf dem hamsterfreundlichen Teil zeigt sich eine signifikant höhere Nutzung einer schmalen Bewirtschaftungsbreite von 3 - 6 m (Abb. 5.18). Im Jahr 2003 wurden erstmalig breitere Streifen (9 - 15 m) auf der Untersuchungsfläche (L1) angelegt. Sie wiesen in diesem Jahr eine geringe Bedeckung auf. Die Unterschiede sind auch bei der alleinigen Betrachtung der Folgejahre (2004, 2005) noch signifikant.



**Abb. 5.18:** Anteil der angelegten Baue in den verschiedenen Streifen des hamsterfreundlichen Bereichs der Untersuchungsfläche in Lamme (L1). Die breiten Streifen wurden 2003 erstmals angelegt und sind aufgrund des trockenen Sommers sehr schlecht gewachsen. In den schmalen Streifen wurden signifikant mehr Baue angelegt als in den breiten Streifen.  $\chi^2$  (03-05) = 48,38;  $p \leq 0,001$  bzw.  $\chi^2$  (04-05) = 5,429;  $p \leq 0,05$ ; n = Anzahl der Baue.

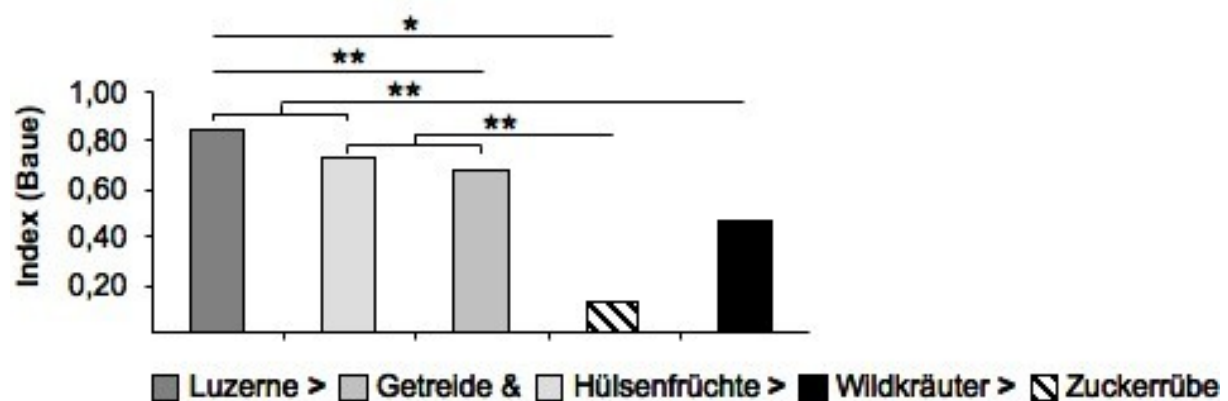
Abbildung 5.19 stellt die Verteilung der Sommerbaue auf dem hamsterfreundlichen Teil der Untersuchungsfläche in Lamme dar. Hier entfiel der größte Anteil auf die Luzerne- (39,4 %) und Getreidestreifen (36,3 %), gefolgt von Hülsenfrüchten (13,6 %) und Wildkräutern (9,1 %). Die Auswahl der beiden bevorzugten Kulturen erfolgte, entsprechend der statistischen Absicherung, nicht zufällig.



**Abb. 5.19:** Verteilung der Sommerbaue auf dem hamsterfreundlichen Teil der Untersuchungsfläche in Lamme (L1) in den Jahren 2003-2005. Winterbaue wurden bei der Auswertung nicht berücksichtigt, da die Tiere diese bereits im Vorjahr angelegt hatten. Luz: Luzerne, W: Weizen, H: Hafer, G: Gerste, B: Bohne, E: Erbse, Kr: Kräuter.

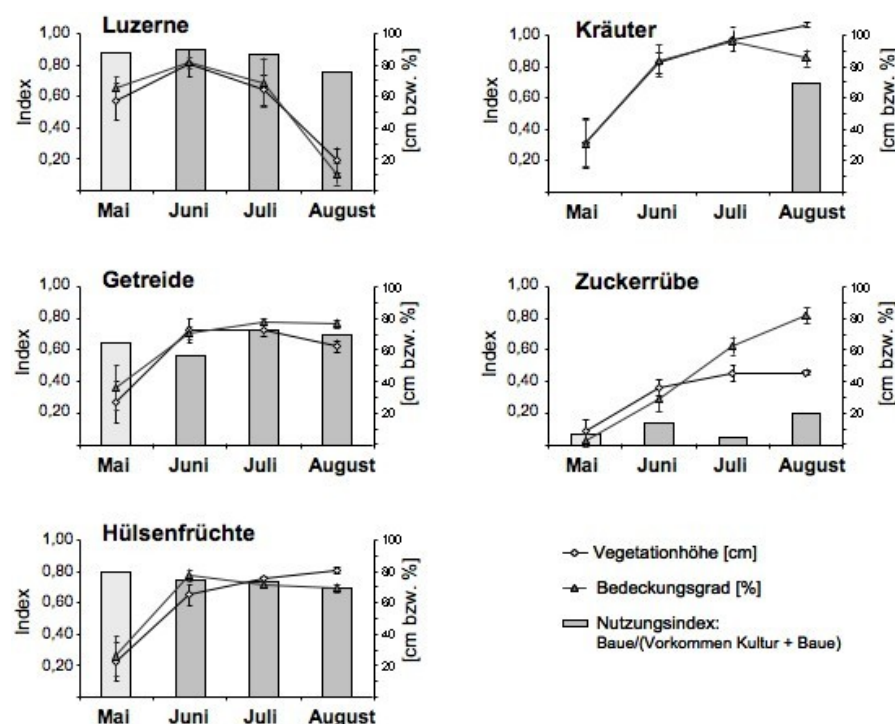
Chi<sup>2</sup>-Test (angepasst nach Bonferroni mit FDR-Gewichtung):  $p \leq 0,001$  (nicht dargestellt) bzw.  $p \leq 0,05$  (\*); n.s. = nicht signifikant.

Die Ermittlung der Nutzung von Feldfrüchten anhand eines Index, der das flächenmäßige Vorkommen der Kulturen berücksichtigt, bestätigt diese Rangfolge (Abb. 5.20). Die statistischen Signifikanzniveaus für die im Vergleich stehenden Kulturen sind den Tabellen 9.8 und 9.9 (Anhang) zu entnehmen. Ein Zusammenhang zwischen Nutzungsindex und Bedeckungsgrad beziehungsweise Vegetationshöhe konnte nicht nachgewiesen werden.



**Abb. 5.20:** Nutzung der Kulturen zur Bauanlage im Jahr 2003 auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0-L2), dargestellt anhand eines Index, der das flächenmäßige Vorkommen der Kulturen berücksichtigt. T-Test (angepasst nach Bonferroni mit FDR-Gewichtung):  $*p \leq 0,05$  bzw.  $**p \leq 0,01$ .



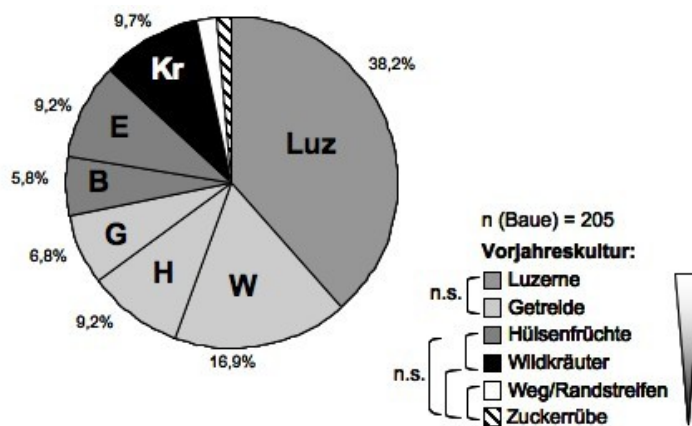


**Abb. 5.21:** Nutzung der Kulturen durch die Baue der Feldhamster im Verlauf des Jahres 2003 auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0-L2), dargestellt anhand eines Index, der das flächenmäßige Vorkommen der Kulturen berücksichtigt. Die Baue im Mai (hellgrau) wurden bereits im Vorjahr angelegt und nach der Überwinterung erneut geöffnet.

In Abbildung 5.21 wird bei Nutzung der Kräuterstreifen deutlich, dass trotz vorhandener Vegetationsdecke keine Baue von Feldhamstern dort angelegt wurden. Nach der Überwinterung, im Frühjahr, wurden dagegen Bereiche mit einem höheren Bedeckungsgrad für das Anlegen neuer Baue bevorzugt aufgesucht (Tab. 5.7). Feldhamsterbaue, die zum Überwintern genutzt wurden, befanden sich mit signifikanter Mehrheit auf den Luzerne- und Getreidestreifen (Abb. 5.22, Anhang: Tab. 9.10).

	Anzahl der Baue		Index [frisch/(frisch+verlassen)]	
	frisch angelegt	verlassen	Bedeckung > 50%	Bedeckung < 50%
<b>2002</b>	56	45	0,74	0,37
<b>2003</b>	7	6	0,86	0,50
<b>2004</b>	26	48	0,77	0,17
<b>2005</b>	21	38	0,67	0,18
<b>gesamt</b>	110	137	<b>0,74</b>	<b>0,26</b>

**Tab. 5.7:** Frisch angelegte und verlassene Baue in Lamme (L0-L2) bezogen auf den Bedeckungsgrad. Zeitraum der Kartierung war Frühjahr (bis Ende Mai), > 50% = ausschl. Luzerne.

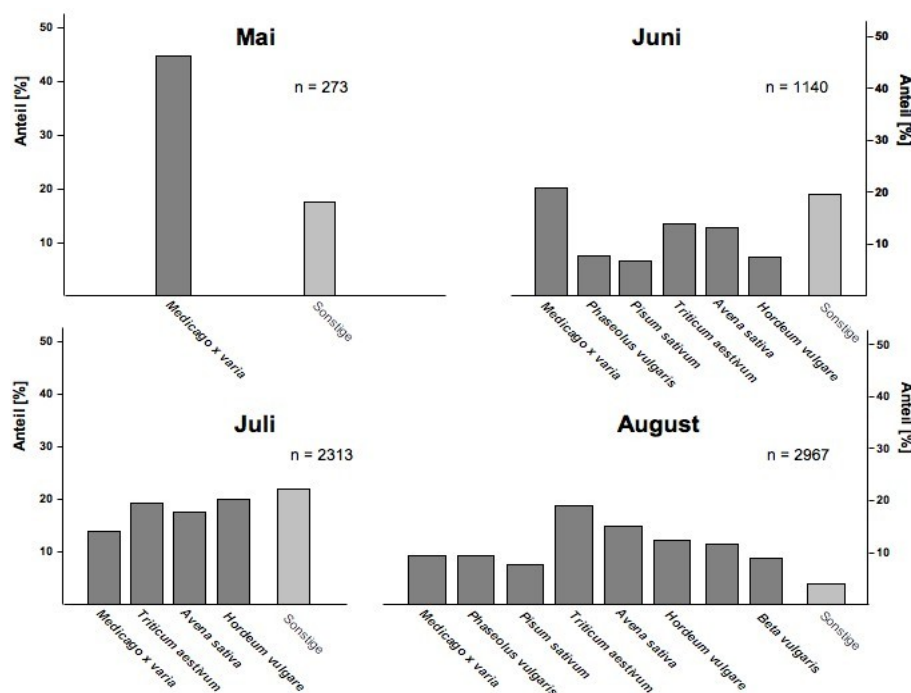


**Abb. 5.22:** Verteilung der Winterbaue auf dem hamsterfreundlichen Teil der Untersuchungsfläche in Lamm (L1) 2003-2005 in Bezug zu den Vorjahreskulturen der Jahre 2002-2004. Luz: Luzerne, W: Weizen, H: Hafer, G: Gerste, B: Bohne, E: Erbse, Kr: Kräuter.

Chi<sup>2</sup>-Test (angepasst nach Bonferroni mit FDR-Gewichtung):  $p \leq 0,001$  bzw.  $p \leq 0,01$ , angezeigt werden nur nicht signifikante Unterschiede (n.s.).

## 5.2.4 Nahrungspräferenzen

Bei der Analyse der Faecesproben konnten 25 verschiedene Pflanzenarten identifiziert werden. Neben den drei Getreidearten (*Triticum aestivum*, *Hordeum vulgare*, *Avena sativa*) wurden unter anderem Pflanzenfragmente von Zuckerrübe (*Beta vulgaris*), Leguminosen (*Pisum sativum*, *Phaseolus vulgaris*, *Medicago x varia*) und diverse Ackerwildkräuter nachgewiesen (Tab. 5.8). *Zea mays* war nicht als Nahrungspflanze auf der Untersuchungsfläche verfügbar, die Körner dienten ausschließlich als Köder in den Fallen. Die Häufigkeit der Vorkommen verschiedener Pflanzenteile und -arten variierte im Verlauf des Untersuchungszeitraumes. So traten Körner erst mit der Reife des Getreides im Juli in den Faecesproben auf, mit zunehmender Häufigkeit zum Spätsommer. Einen hohen prozentualen Anteil in den Hamsterfaeces nahm Luzerne (*Medicago x varia*) im Mai und Juni ein. Deren Anteil verringerte sich bis August, der Getreideanteil nahm dagegen zu (Abb. 5.23).

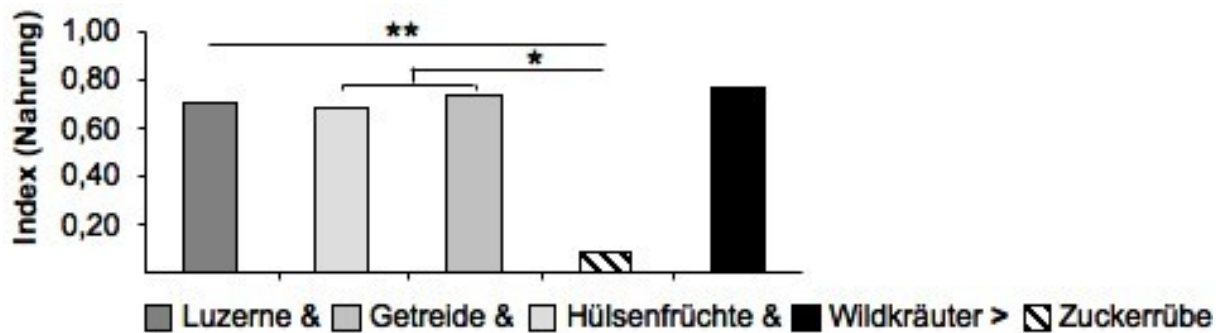


**Abb. 5.23:** Anteil der Pflanzenfragmente in den Faecesproben. Sonstige = Pflanzenanteil < 5%, n = Anzahl der identifizierten Fragmente. *Zea mays* diente als Köder und wird in der Abbildung nicht dargestellt.



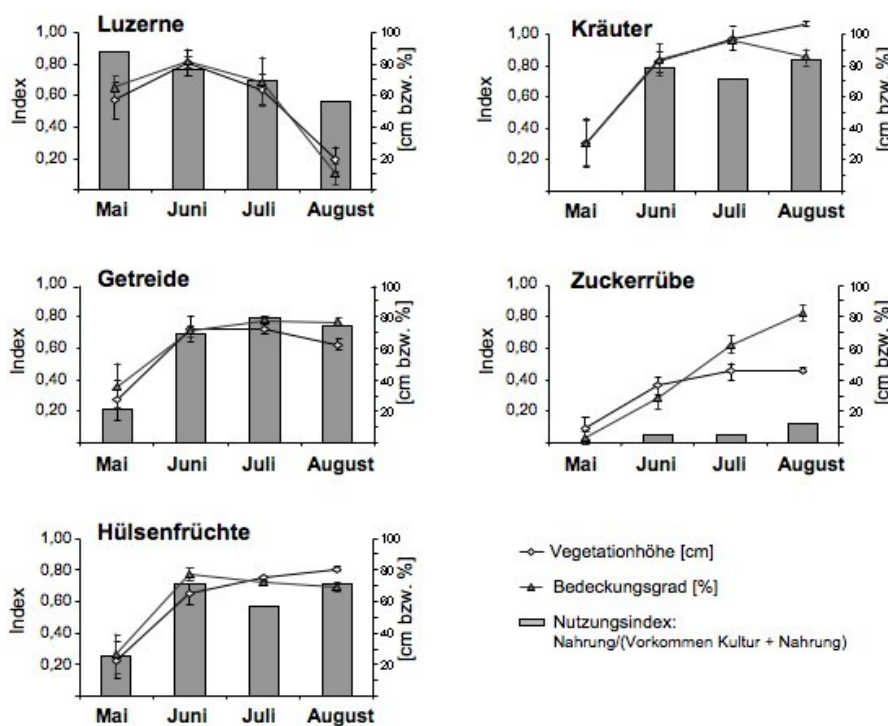
**Tab. 5.8:** Artenliste der in den Faeces gefundenen Pflanzenfragmente, *Zea mays* (\*) wurde als Köder in den Fallen verwendet und war nicht als Nahrungspflanze im Untersuchungsgebiet verfügbar.

<b>Familie</b>	<b>Gattungs- und Artnamen</b>	<b>Deutscher Name</b>	<b>Anteil in Faeces [%]</b>
Apiaceae	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel	0,06
	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	0,83
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	Wiesen-Scharfgarbe	0,32
	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdiestel	0,22
	<i>Matricaria discoidea</i>	Strahlenlose Kamille	0,60
	<i>Matricaria recutita</i>	Echte Kamille	0,43
	<i>Taraxacum officinale</i>	Wiesen-Löwenzahn	1,57
	<i>Tussilago farfara</i>	Huflattich	0,46
Boraginaceae	<i>Myosotis arvensis</i>	Acker-Vergißmeinnicht	0,32
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Gewöhnliches Hirtentäschel	0,18
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	Vogelmiere	0,17
Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i>	Zuckerrübe	6,22
	<i>Chenopodium album</i>	Weißer Gänsefuß	6,89
Fabaceae	<i>Medicago x varia</i>	Bastard-Luzerne	14,85
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Acker-Bohne	7,33
	<i>Pisum sativum</i>	Erbse	6,15
Poaceae	<i>Avena sativa</i>	Saat-Hafer	14,46
	<i>Elytrigia repens</i>	Gewöhnliche Quecke	0,46
	<i>Hordeum vulgare</i>	Saat-Gerste	12,56
	<i>Triticum aestivum</i>	Saat-Weizen	17,10
	<i>Zea mays*</i>	Mais	7,43
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfbläättriger Ampher	0,36
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Acker-Gauchheil	0,99
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Schwarzer Nachtschatten	0,32
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel	0,01



**Abb. 5.24:** Nutzung der Kulturen als Nahrung im Jahr 2003 auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0-L2), dargestellt anhand eines Index, der das flächenmäßige Vorkommen der Kulturen berücksichtigt. T-Test(angepasst nach Bonferroni mit FDR-Gewichtung): \* $p \leq 0,05$  bzw. \*\* $p \leq 0,01$ .

Der Nutzungsindex gibt Aufschluss über die Präferenzen für bestimmte Kulturen als Nahrung. Insgesamt konnten hier, mit Ausnahme von Zuckerrübe, keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kulturen ermittelt werden (Abb. 5.24, Anhang: Tab. 9.11). Im Mai wurde Luzerne vor allen anderen Kulturen bevorzugt als Nahrung aufgenommen (Abb. 5.25). Der Nutzungsindex der übrigen Leguminosen (*Pisum sativum*, *Phaseolus vulgaris*), Wildkräuter und Getreide stieg im Juni sprunghaft an, hierbei dominierten *Hordeum vulgare* sowie *Chenopodium album* (letzteres überwiegend im August). Zuckerrübe dagegen wurde kaum als Nahrung genutzt und wies im gesamten Untersuchungszeitraum die geringste Vegetationsbedeckung und -höhe auf (Abb. 5.25). Der Nutzungsindex hing signifikant von der Höhe der Vegetation ab.



**Abb. 5.25:** Nutzung der Kulturen als Nahrung im Verlauf des Jahres 2003 auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0-L2), dargestellt anhand eines Index, der das flächenmäßige Vorkommen der Kulturen berücksichtigt.

Korrelation (Nutzungsindex-Vegetationshöhe) nach Pearson = 0,602;  $p \leq 0,01$ ;  $n = 32$ .

## 5.3 Diskussion

### 5.3.1 Radio-Telemetrie

Die Radio-Telemetrie ist eine geeignete Methode für Wildtierforschung und –management, besonders für Studien, die Daten von einzelnen Individuen benötigen. Ein Vorteil der Radio-Telemetrie ist, dass die Daten zu beliebigen Zeitpunkten und ohne größere Störungen der Tiere aufgenommen werden können (ANDREASSEN et al. 1993). Fallenfänge schränken die Individuen über längere Zeiträume in deren Beweglichkeit ein und lassen nur grobe Schätzungen von Bau- und Raumnutzung zu. Die besenderten Tiere können zu jedem Zeitpunkt im gesamten Untersuchungsgebiet geortet werden und somit sind regelmäßige Ortsbestimmungen der Tiere im Gelände möglich. Deswegen und aufgrund der Aktionsraumgrößen der Feldhamster waren kurzfristige Methoden wie zum Beispiel das Verwenden von Fluoreszenz-Pulver (LEMEN & FREEMAN 1985, SERRANO PADILLA 1998) oder der „Spool-and-line“-Technik (ANDERSON et al. 1988) nicht geeignet für die vorliegende Untersuchung. Nachteilig ist der hohe Zeit- und Kostenaufwand und die daraus resultierende geringe Anzahl der untersuchten Tiere. Bisher wurde die Radio-Telemetrie neben Untersuchungen an Kleinsäugetern (HALLE et al. 1999, KREBS et al. 1995, SCHWARZENBERGER & KLINGEL 1995, WEINHOLD 1998 und KAYSER 2002) unter anderem an Crustaceen, Fischen, Reptilien, Vögeln und Großsäugern angewendet (FREIRE & GONZALES 1998, LOWRY & SUTHERS 1998, GRIFFITHS & CHRISTIAN 1996, ANDERSEN & RONGSTAD 1989, CEDERLUND & LEMNEL 1980, REINHARDT & HALLE 1998).

Die Datenerhebung bei der Radio-Telemetrie-Methode hängt im großen Maße von der Leistungsfähigkeit der Telemetrie Ausstattung ab. Die von Biotrack gefertigten Sender hatten auf freier Fläche eine Reichweite von ca. 100 bis 150 m. Bei hoher Vegetation verringerte sich diese auf ca. 25 bis 100 m, beim Aufenthalt der Tiere im Bau auf 5 bis 50 m. Die Verdichtung des Bodens durch Regen, Taufeuchte und niedrige Temperaturen beeinflussten zudem die Reichweiten der Sender. Das Auffinden der Tiere im Gelände wurde dadurch deutlich erschwert, besonders wenn die Individuen aufgrund von Aktionsraum-Verlagerungen nicht an ihren meist genutzten Bauen geortet werden konnten. Schwache Batterien sowie beschädigte Antennen sind weitere Ursachen für die Verminderung der Reichweite. Im Jahr 2002 wurden Sender mit externen Antennen verwendet. Hier wurden mehrmals beschädigte oder abgeissene Antennen vorgefunden. In Folgejahren wurden daraufhin Sender mit integrierten Halsbandantennen verwendet. Diese wurden unter anderem auch von SCHWARZENBERGER (1992) empfohlen. Die Reichweite dieser Antennen liegt jedoch unter der von externen Antennen. Aus diesem Grund wurden größere Sender mit einer höheren Reichweite verwendet. Plötzliche Ausfälle von Sendesignalen traten in drei Fällen auf (Anhang: Tab. 9.5). Andere Individuen, die nicht mehr geortet werden konnten, wurden bei Fallenfängen auch nicht wiedergefangen. Die Genauigkeit der Ortungen war abhängig von der Distanz zum Sender und Aktivität des Tieres und lag ungefähr zehn Metern im Umkreis des Senders, wenn die Individuen aus 50 bis 100 m Entfernung geortet wurden. KAYSER (2002), WEINHOLD (1998a) und EBERSBACH (1997) ermittelten Un-

genauigkeiten in ähnlichen Bereichen. Da diese Fehler teilweise größer als die Bewirtschaftungsbreiten auf der Untersuchungsfläche in Lamme waren, konnten die Aufenthaltsorte der Hamster nicht zur Untersuchung der Nutzung einzelner Kulturen herangezogen werden.

Eine Untersuchung von WOLTON (1985) zeigte die Beeinflussung durch Sender an *Apodemus sylvaticus* hinsichtlich der Wiederfangrate. Tiere mit Sendern wurden seltener wiedergefangen als nicht besenderte Individuen. Dieses Phänomen wird auf eine höhere Mortalitätsrate beziehungsweise erhöhte Fallenscheue der Tiere mit Sendermarkierung zurückgeführt. In der vorliegenden Untersuchung trifft dies nicht zu, da die besenderten Tiere vor ihrem Verschwinden nicht seltener wiedergefangen wurden als diejenigen ohne Sender. Das Gewicht der Sender sollte nicht mehr als 5 % des Körpergewichtes ausmachen, bei Kleinsäufern über 50 g stellen Sender bis 10 % des Körpergewichtes keine Beeinflussung auf die Lebens- und Verhaltensweisen der betroffenen Tiere dar (KENWARD 2001). Die in dieser Arbeit verwendeten Sender entsprachen mit fünf beziehungsweise zehn Gramm maximal zwei bis drei Prozent des Körpergewichtes der Feldhamster und beeinträchtigten die Tiere demnach nicht. Eine Aktivitätsabnahme der besenderten Tiere als Kurzzeiteffekt (KENWARD 2001), die bei den Untersuchungen an *Mus domesticus* (POULIQUEN et al. 1990) und *Arvicola terrestris* (LEUZE 1980) auftrat, konnte bei den Feldhamstern nicht beobachtet werden.

Zur Berechnung von Aktionsräumen gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten (vgl. WHITE & GARROTT 1990, KENWARD 2001, MACDONALD et al. 1980, HARRIS et al. 1990, DEBLASE & MARTIN 1981). Das Ergebnis hängt entscheidend von der Auswahl der Methode ab, da die Berechnungen auf unterschiedlichen Voraussetzungen basieren (Art der Datenaufnahme, Stichprobengröße, usw.). Die Wahl der Convex-Polygon Methode in der vorliegenden Arbeit ist hauptsächlich aufgrund der Vergleichbarkeit der Daten mit ähnlichen Studien getroffen worden (vgl. KAYSER 2001, WEINHOLD 1996). Weitere Vorteile sind nach WHITE & GARROTT (1990) in der Einfachheit, Flexibilität der Form und der leichten Kalkulation zu sehen. Nachteilig wirkt sich die mit dem Stichprobenumfang wachsende Aktionsraumgröße auf das Ergebnis aus (WHITE & GARROTT 1990). Dieses wird stark von den peripheren Peilpunkten bestimmt, da die von den Individuen ungenutzten Abschnitte des Polygons mit in die Aktionsraumberechnung einbezogen werden (HOFFMANN 1999). Fehler bei der Schätzung von Aktionsraumgrößen werden hauptsächlich durch Exkursionen des Tieres verursacht. Diese können durch die Vernachlässigung von fünf Prozent der äußeren Peilpunkte korrigiert werden. Aktionsräume, die mit der Harmonic Mean Methode nach DIXON & CHAPMAN ermittelt wurden, fielen größer aus, als die Berechnungen der 100 % MCP-Werte. Dies zeigte sich auch bei anderen Studien (SAMIEZ & BERGER 1997, JACOB 2000).

### 5.3.2 Mobilität von Feldhamstern

Über die Raumnutzung von Feldhamstern liegen generell nur wenige Daten vor. In älteren Untersuchungen wurden Sichtbeobachtungen (EIBL-EIBESFELD 1953), Funde (GRULICH 1978), Fluoreszenz-Markierungen (HAMAR et al. 1963) und Fänge (KARASEVA 1962, KULIK 1962) zur Bestimmung der Aktionsraumgrößen herangezogen. Jüngere Studien von WEINHOLD (1997, 1998a, 1998b) und KAYSER (2002) wurden mit Hilfe der Radio-Telemetrie durchgeführt. Ein Vergleich der Mittelwerte mit den bei KAYSER (2002) aufgelisteten Home-Range Größen aller bisher vorliegenden Untersuchungen zeigt, dass die hier ermittelten Aktionsräume bei ähnlichen Werten lagen (Tab. 5.9). Hierbei wiesen männliche Individuen deutlich größere Streifgebiete und Spannweiten als Weibchen auf (Kap. 5.2.1: Abb. 5.3, Anhang: Tab. 9.6). Dies konnte auch bei den Untersuchungen von WEINHOLD (1998a), KAYSER (2001) und LOSINGER & PETITEAU (2005) nachgewiesen werden. Nach PETZSCH (1952) und WEINHOLD (1998a) suchen Männchen bis zum Ende ihrer sexuellen Aktivität die Baue mehrerer Weibchen auf. Demnach wird der reproduktive Austausch innerhalb einer Population und zwischen Subpopulationen von den männlichen Individuen getragen (WEINHOLD 1997). Weibchen dagegen verweilen die meiste Zeit in ihren Bauen und deren unmittelbarer Umgebung, um für den Nachwuchs zu sorgen. Abbildung 5.6 (Kap. 5.2.1) verdeutlicht den Zusammenhang zwischen der Mobilität von Hamstern und deren Reproduktionsperiode. Die Größe der temporären Streifgebiete fiel im August extrem ab, was überwiegend auf die Verkleinerung der männlichen Aktionsräume zurückzuführen ist. Dies resultiert wiederum aus den in Kapitel 4 ermittelten Reproduktionszeiträumen.

Sowohl bei KAYSER (2001) als auch in der vorliegenden Untersuchung wurde nachgewiesen, dass Hamster während ihrer Aktivitätsperiode mehrere Male ihr Streifgebiet wechseln und erweitern (Kap. 5.2.2: Abb. 5.10). Bei den Männchen resultiert dieses Verhalten aus der oben genannten Weibchen-Suche. Weibliche Individuen wechseln ihre Baue nach der Jungenaufzucht und überlassen den selbstständigen Junghamstern den Mutterbau (KAYSER 2002). Dem Autor zufolge erfolgen die meisten Wechsel im Juli und die maximale Distanz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bauen lag bei 325 m (bei Männchen und Weibchen). In der vorliegenden Untersuchung wurde der höchste Anteil an Wanderungen im Juli (Männchen) und im August (Weibchen) ermittelt (Kap. 5.2.2: Abb. 5.11). Für die Männchen ist die reproduktive Periode zeitiger als die der Weibchen beendet, da sie unmittelbar nach der Zeugung des letzten Wurfes mit den Winterschlaf-Vorbereitungen beginnen. Ab Juli geht demnach bei den Männchen der Anteil der Wanderungen stark zurück. Die weiblichen Hamster müssen sich dagegen noch solange um die Aufzucht der Jungtiere kümmern, bis diese selbstständig geworden sind. Anschließend verlassen die Weibchen ihren Bau und legen sich an anderer Stelle einen Winterbau an, den sie mit Vorräten für die Überwinterung füllen müssen. In Kapitel 4.2.4 wurde ermittelt, dass die letzten Junghamster den Mutterbau im August verlassen. Auch der höchste Anteil von Wanderungen weiblicher Feldhamster erfolgte in diesen Monat und fiel, wie auch bei den Männchen, im September stark ab.

Tab. 5.9: Mittelwerte ( $\pm$  Standardabweichung) und Mediane (\*) von Aktionsräumen adulter Feldhamster verschiedener Studien. Aus: KAYSER (2002), ergänzt mit den Daten der vorliegenden Untersuchung. Grau unterlegt = gleiche Methode und Auswertung, Anzahl der Peilungen  $\geq 30$ .

Land/Region	Männchen		Weibchen		Verhältnis		Abundanz (Indiv./ha)	Methode	Autor
	Größe (ha)	Anzahl	Größe (ha)	Anzahl	Größe m/w				
Russland (Altaigebiet)	> 10 – 12 ?	?	0,0425 – 006 (trächtig, mit Jungen)	123	–		1,1 – 2,2 Frühjahr	Fang, Sommerstreifgebiet	KARASEVA (1962)
	0,25 (subadult)	16	0,21 (subadult)	18	–				
Russland (Altaigebiet)	1,10	2	0,06 (mit Jungen)	1	–		0,5 – 2 Sommer	Fang, Sommerstreifgebiet	KULIK (1962)
	0,135 (subadult)	2	0,675 (subadult)	4	–				
Russland (Hinterural)	0,6083	?	0,1012 (Einzelweibchen)	?	6,0		25,2 Sommer	Telemetrie von 6 Tieren im Juni/Juli	TEUCYNA ET AL. (1999)
			0,0296 (mit Jungen)	?					
Deutschland (Baden- Württemberg)	1,62*	5	0,30*	7	4,5*		0,5 – 2,6 Frühjahr (Baudichte)	Telemetrie, 100 % Minimum-Konvex-Polygon	WEINHOLD (1998a)
	1,66 (±0,8)		0,44 (±0,25)		3,8				
Deutschland (Sachsen- Anhalt)	2,48*	7	0,22*	13	11,3		1,0 – 2,3 Frühjahr (Baudichte)	Telemetrie, 100 % Minimum-Konvex-Polygon	KAYSER (2002)
	1,85*	7	0,22*	13	8,4			Telemetrie, 95 % Minimum-Konvex-Polygon	
Deutschland (Nieder- sachsen)	1,89*	11	0,12*	6	15,8*		3,3 – 14,4 Frühjahr (Baudichte)	Telemetrie, 100 % Minimum-Konvex-Polygon	eigene Untersuchung
	2,26 (±1,76)		0,46 (±0,80)		4,9				
	1,08*	11	0,02*	6	54*			Telemetrie, 95 % Minimum-Konvex-Polygon	
	1,76 (±1,80)		0,09 (±0,14)		19,6				

Ein Vergleich der Mobilität ansässiger Feldhamster mit Individuen die aus Umsiedlungsmaßnahmen stammten zeigte, dass die Größe der Streifgebiete und deren Spannweiten bei umgesiedelten Tieren deutlich größer ausfielen (Kap. 5.2.1: Abb. 5.7, Abb. 5.8). Auch die zurückgelegten Wanderdistanzen umgesiedelter Feldhamster (Kap. 5.2.2: Abb. 5.12, Abb. 5.13) zeigten, dass die Hamster nach einer Umsiedlungsmaßnahme deutlich mobiler als nicht umgesetzte Individuen waren. Hierbei muss allerdings beachtet werden, dass Wanderdistanzen oft unterschätzt werden, da sie methodisch nicht 100 %ig zu erfassen sind (KOENIG et al. 1996). Eine Rückwanderungsrate von 25 % (Kap. 5.2.2: Tab. 5.5) und Häufigkeiten bis zu viermal pro Tier weisen darauf hin, dass eine ausgeprägte Bindung an den ehemaligen Lebensraum besteht. Eine starke Rückwandertendenz nach Umsiedlungsmaßnahmen wurde auch bei einer Untersuchung mit Kammolchen belegt (OLDHAM & HUMPHRIES 2000). Die Molche überwandern hierbei Distanzen bis zu 500 m, aber keines der Tiere gelangte zum 900 m entfernten Ursprungsgewässer zurück. Die Rückwanderungsbereitschaft der Feldhamster stellt besonders dann ein Problem dar, wenn die Ansiedlungsfläche nicht weit entfernt vom ursprünglichen Lebensraum (= Baugebiet) liegt. Zum Einen ist die Wahrscheinlichkeit der Wiederbesiedlung des ehemaligen Habitats sehr hoch, zum Anderen setzen sich die Hamster einer erhöhten Prädationsgefahr aus. Die Gefahr der Mortalität kann sich zudem erhöhen, wenn sich störende Elemente (zum Beispiel Straßen) innerhalb des Bewegungsraumes befinden. Angaben für die notwendige Minimalentfernung von Ausgleichsflächen zum Herkunftsgebiet der Feldhamster lagen bisher nicht vor. Zudem ist fraglich, was die Tiere dazu veranlasst, auf einer Fläche zu bleiben oder diese zu verlassen. Das bereits in Kapitel 4.3.3 angesprochene Erkundungsverhalten der umgesiedelten Feldhamster vergrößert die Wahrscheinlichkeit der Rückwanderung zum ehemaligen Gebiet. Aber woher wissen die Hamster in welcher Richtung das ursprüngliche Habitat lokalisiert ist? Dem genannten Erkundungsverhalten zufolge müssten sich die Aktionsräume und zurückgelegten Strecken zunächst durch Zufall ergeben. Sobald die Tiere bekannte Marken (Grenzen ehemaliger Aktionsräume, alte Baue) entdecken, finden sie auch wieder zurück. Laut WEINHOLD (1996) kann ein Feldhamster durchaus eine Distanz von mindestens 300 m während einer Nacht zurücklegen. Im Falle einer Umsiedlungsmaßnahme ist es notwendig, eine Ansiedlungsfläche zu wählen, die weit genug entfernt ist von den ehemaligen Aktionsräumen und Bauen im Baugebiet. Mit Hilfe des Regressionsmodells (Kap. 5.2.2: Abb. 5.14) konnte eine Mindestdistanz von 700 m ermittelt werden. In dieser Entfernung liegt demnach die Wahrscheinlichkeit von Rückwanderungen umgesiedelter Hamster bei Null.

### 5.3.3 Habitat- und Nahrungspräferenzen

Nach BIHARI & ARANY (2001) wird die Anwesenheit und Dichte der Hamster durch das Futterangebot bestimmt. Zudem benötigt der Feldhamster eine reich strukturierte Landschaft, die ihm während seiner sommerlichen Aktivität ausreichende und abwechslungsreiche Nahrung sowie Bedeckung bietet (GODMANN & EL KASABI 2001). Zu fast allen Jahreszeiten können ein breites Nahrungsangebot sowie Bedeckungsmöglichkeiten durch verschiedene Feldfrüchte mit unterschiedlichen Erntezeitpunkten ermöglicht werden. Der hamsterfreundlich bewirtschaftete Teil der Untersuchungsfläche in Lamme erfüllte diese Voraussetzungen aufgrund der streifenförmigen Bewirtschaftung mit unterschiedlichen Kulturen, die nicht geerntet wurden. Anhand der in Kapitel 5.2.3 durchgeführten Habitatnutzungsanalyse konnte eine deutliche Präferenz für diese Bewirtschaftungsweise nachgewiesen werden (Abb. 5.15, Tab. 5.6). Hinsichtlich der Bewirtschaftungsbreite wurden die schmalen Streifen (3 - 6 m) den breiten (12 - 15 m) zur Anlage der Baue vorgezogen (Kap. 5.2.3: Abb. 5.18). Eine positive Wirkung einer kleinparzellierten und vielfältigen Landwirtschaft zeigte sich auch bei Studien an Feldhasen (POTTS 1995, SCHNEIDER & MAAR 1997).

Innerhalb des hamsterfreundlichen Teils wurde der höchste Anteil der Fänge in den ersten beiden Jahren nach Besiedlung und Bewirtschaftung überwiegend auf den im ersten Jahr angelegten Streifen ermittelt. In den darauf folgenden Jahren wurde eine Verlagerung in die neu angelegten Bereiche der Untersuchungsfläche beobachtet (Kap. 5.3.2: Abb. 5.17). Dies kann auf die im Norden an die Untersuchungsfläche angrenzende Wohnsiedlung zurückgeführt werden. Wie bereits in Kap. 4.3.3 angesprochen, wurde diese im Jahr 2004 fertiggestellt und damit kamen Anwohner mit ihren Hunden und auch Katzen in die Nähe der Untersuchungsfläche. Unmittelbar an die erstmals im Jahr 2002 angelegten Streifen entstand im Jahr 2004 ein durch Spaziergänger genutzter Weg. Zudem wurde dieser Bereich nachts durch Straßenlaternen beleuchtet. Diese Störung könnte die Feldhamster veranlasst haben, ihre Aufenthalte auf der Fläche in die Bereiche zu verlagern, die nicht unmittelbar daran angrenzten.

Vom Feldhamster werden laut SELUGA (1997) nahezu alle gängigen Kulturen besiedelt, jedoch werden Kulturen wie Luzerne und Klee, die ganzjährig Deckung bieten, bevorzugt. Auch für verschiedene europäische Länder wurde die Luzerne bisher in der Literatur als Optimalhabitat dargestellt. Nach KRAMER (1956), GRULICH (1978, 1980), NIETHAMMER (1982) und MURARIU (1998) waren in der Luzerne die Baudichten im Vergleich zu benachbarten Feldern mit anderen Kulturen erhöht. Nach ZIMMERMANN (1995) siedelt sich der Hamster ebenfalls gerne in Winterweizen- und Rübenfeldern an. Untersuchungen von STUBBE et al. (1998) zeigen, dass gerade Winterweizen und Ackerbohne am günstigsten für Feldhamster sind, da diese Schläge bereits im Frühjahr eine gute Deckung bieten und erst spät geerntet werden. In der vorliegenden Arbeit konnte bei den Baukartierungen des hamsterfreundlichen Bereichs der Untersuchungsfläche der höchste Anteil der Hamsterbaue in der Luzerne verzeichnet werden (Kap. 5.2.2: Abb. 5.19, Abb. 5.22). Da es sich bei der Luzerne um eine mehrjährige



Futterpflanze handelt, bot sie nach Aussaat im Frühling 2002 zeitig im Frühjahr des Folgejahres bereits eine gute Deckung. Dieser hohe Bedeckungsgrad ( $> 50\%$ ) veranlasste die Feldhamster, ihre Baue in den weniger bedeckten Bereichen zu verlassen und neue frische Baue in der Luzerne anzulegen (Kap. 5.2.2: Tab. 5.7). Die Feldfrucht bietet zudem eine eiweißreiche Nahrung, die auch im Herbst und Frühjahr bereit steht, wenn die Getreidefelder abgemäht sind oder sich erst im Anfangswachstum befinden. Daneben findet der Hamster in der Luzerne eine Kleintierwelt vor, die als Zusatznahrung aufgenommen wird. Zudem wird sie nicht jährlich umgepflügt, so dass die Hamsterbaue dort seltener zerstört werden als in konventionellen Getreidefeldern. Neben Luzerne konnte eine hohe Nutzung des Getreides ermittelt werden. Hier entfiel der größte Anteil Baue auf die Weizenstreifen. Die Betrachtung der Winterbaue in Bezug zu den Vorjahreskulturen zeigte an, wo die Feldhamster ihre Baue zur Überwinterung anlegten (Kap. 5.2.2: Abb. 5.22). Luzerne und Getreide wurden hier gegenüber den anderen Kulturen auf dem hamsterfreundlichen Teil bevorzugt. Auch der Nutzungsindex, der das flächenmäßige Vorkommen aller Kulturen auf der gesamten Untersuchungsfläche mit einbezieht, zeigte die Präferenz dieser Kulturen an (Kap. 5.2.2: Abb. 5.20). Ackerwildkräuter und besonders Zuckerrübe wiesen einen geringen Index gegenüber der Luzerne, dem Getreide und den Hülsenfrüchten auf. Es wurde kein Zusammenhang zwischen Nutzung und Vegetationshöhe nachgewiesen. Das wird besonders bei der Betrachtung der Nutzung von Wildkräutern deutlich (Kap. 5.2.2: Abb. 5.21). Diese wurden deutlich für die Anlage von Bauen gemieden. Es könnte allerdings sein, dass Hamster die genannten Feldfrüchte nur zur Bauanlage meiden, diese aber trotzdem als Nahrung annehmen. Aus diesem Grund wurden in der vorliegenden Untersuchung zusätzlich die Nahrungspräferenzen von Feldhamstern ermittelt.

Zur Nahrung des Feldhamsters gehören neben grünen Pflanzenteilen, Samen und Knollen auch diverse Organismen tierischer Herkunft, die 10-13 % der Nahrung ausmachen; einen hohen Anteil in der pflanzlichen Kost übernehmen dabei die angebauten Kulturpflanzen (SURDACKI 1964, GORECKI, GRYGIELSKA 1975). In Zeiträumen mit für den Hamster schlechter Qualität oder Quantität der Kulturen machen Wildpflanzen einen beträchtlichen Teil der Nahrung aus. So bilden die Ackerwildkrautarten nach GRULICH (1978) die trophische Basis für den Feldhamster. Diese Arten spielen eine große Rolle als Nahrungsergänzung zusätzlich zur angebauten Kultur in der Zeit der Halm- und Ährenbildung des Getreides, wenn die Attraktivität und offenbar auch der Nährwert des Getreides für den Hamster sinkt (GRULICH 1978). Außerdem verändern sich beim Feldhamster der Nahrungsbedarf und die Nahrungszusammensetzung (Vitamine, Mineralstoffe) im Jahresverlauf. Nach WENDT (1989) ist der Nahrungsbedarf nach dem Ende des Winterschlafes sehr hoch und nimmt im Jahresverlauf bis zum Winter ab, wo er sein Minimum erreicht.

In der vorliegenden Untersuchung bevorzugten Hamster erwartungsgemäß die Blätter und Früchte von Weizen (*Triticum aestivum*), Gerste (*Hordeum vulgare*) und Hafer (*Avena sativa*). Insgesamt entfiel auch ein großer Anteil der Fragmente in den Faecesproben auf Luzerne (*Medicago x varia*). Das hängt vermutlich unter anderem damit

zusammen, dass die Grünmasse der Luzerne reich an Vitaminen und Mineralstoffen ist. Im Frühjahr und Herbst, wenn auf den anderen Kulturflächen in der Regel Nahrungsmangel herrscht, bietet sie dem Feldhamster qualitativ hochwertige Nahrung sowie reichhaltige tierische Beikost (KRAMER 1956). So ist im Mai der Anteil der Luzerne im Vergleich zu allen anderen in den Faecesproben vorkommenden Pflanzenarten deutlich am höchsten. Da Luzerne auf der Untersuchungsfläche Anfang Mai bereits eine relativ geschlossene Vegetationsdecke bildete, gewährte sie den Hamstern zeitig im Frühjahr auch eine gute Deckung. Eine Bevorzugung von Feldern mit mehrjährigen Kulturpflanzen wie Rotklee oder Luzerne finden sich auch bei anderen Autoren (PETZSCH 1952, KRAMER 1956, GRULICH 1978). Im Jahresverlauf war der Luzerneanteil in den Faecesproben rückläufig (Kap. 5.2.4: Abb. 5.23), einerseits aufgrund des reichlich vorhandenen Getreides, andererseits durch das Schlägeln der Luzerne Ende Juli, wodurch sie dann vorübergehend nicht als Nahrung zur Verfügung stand.

Der Rückgang der Luzernevorkommen in den Faecesproben ab August wurde zum Teil von *Chenopodium album* kompensiert. Diese Ruderalpflanze trat im Verlauf der Untersuchung in mehr oder weniger dichten Beständen in den verschiedenen Streifen auf der Untersuchungsfläche auf. Ab Mitte/Ende Juni wurde *Chenopodium album* in den Streifen mit Acker-Bohne sowie der Wildkräutermischung bestandsbildend. Auch in der Brache nördlich der Untersuchungsfläche und in den Erbsenstreifen fanden sich ausgeprägte *Chenopodium album*-Bestände. Das bedeutet, dass bei fehlender Verfügbarkeit der bevorzugten Nahrung beim Hamster eine Nahrungsumstellung, in diesem Falle von *Medicago x varia* auf *Chenopodium album*, erfolgte.

Die Getreidearten Weizen (*Triticum aestivum*), Gerste (*Hordeum vulgare*) und Hafer (*Avena sativa*) konnten im Frühjahr nur vereinzelt in den Faecesproben nachgewiesen werden, wobei es sich hierbei überwiegend um Blätter und Halme der jeweiligen Getreideart handelte. Die Bedeckung und entsprechend das Nahrungsangebot waren zu diesem Zeitpunkt in den Getreidestreifen gering. Im Verlauf des Jahres nahmen dagegen die Vegetationshöhe und Deckung stetig zu. Mit Reife des Getreides im Juli traten dann vermehrt Reste von Getreidekörnern in den Proben auf, was für eine Bevorzugung dieser Früchte spricht. Ab Juli war der Anteil der drei Getreidearten in den Faecesproben am höchsten. Das spiegelt sich auch im Nutzungsindex wieder.

Bei den Hülsenfrüchten Erbse (*Pisum sativum*) und Acker-Bohne (*Phaseolus vulgaris*) zeichnete sich in den Faecesproben über die Zeit ebenfalls ein deutlicher Anstieg ab. War im Frühjahr deren Anteil relativ gering, wurde dieser im Jahresverlauf in allen Faecesproben nachgewiesen. Allerdings sollte besonders bei der Erbse berücksichtigt werden, dass diese Kultur im Frühjahr und nach dem Verwelken einen geringen Bedeckungsgrad aufweist. Das Risiko der Prädation ist somit erhöht. Auch KAYSER & STUBBE (2003) sind der Ansicht, dass Erbsen infolge der höheren Frühjahresverluste durch die geringe Deckung für den Feldhamster ungünstig sind. Allerdings sind sie wichtig als Blattfrucht in der Fruchtfolge zwischen mehrmaligem Getreideanbau. Der Fruchtwechsel wirkt dem einseitigen Nährstoffentzug entgegen, wie er beim wiederholten Anbau einer Kulturart zwangsläufig auftreten würde. Außerdem führt er zu

einer Verminderung von Krankheiten und Schädlingen, die an bestimmte Kulturarten gebunden sind (Fruchtfolgekrankheiten). Der Wechsel von Kulturarten und die damit verbundenen unterschiedlichen Bewirtschaftungsmaßnahmen bewirken zudem eine Änderung der Konkurrenzbedingungen gegenüber den Unkräutern und tragen zu einer wirksamen Unkrautbekämpfung bei. Durch diesen Wechsel der Kulturarten wird zudem die Vielfalt an wild wachsenden Pflanzenarten gefördert (HOFMEISTER & GARVE 1986).

Pflanzenfragmente von Zuckerrüben (*Beta vulgaris*) konnten entsprechend der Aufwuchsperiode erst ab Juni in den Faecesproben nachgewiesen werden. Aufgrund der ebenfalls geringen Vegetationshöhe und Deckung bis Anfang Juni sowie des Fraßes der Deckung bietenden Blätter im Bereich der Baueingänge sind Zuckerrüben nicht für den Feldhamster geeignet und sollten nicht in hamsterschonender Bewirtschaftung angebaut werden (KAYSER & STUBBE 2003). Mais (*Zea mays*), der als Köder in den Fallen diente, konnte als potentielle Nahrungspflanze in den Faecesproben nachgewiesen wurde. Allerdings ist diese Kultur nicht für eine hamsterfreundliche Bewirtschaftung geeignet, da auch sie erst spät im Jahr Deckung und Nahrung bieten kann.

Die verschiedenen Ackerwildkräuter, die in der Faeces nachgewiesen wurden, machten in den einzelnen Monaten nur einen geringen Anteil der Nahrung aus. Der hohe Nutzungsindex zeigt jedoch, dass Wildkräuter ab Juli in der Summe einen wichtigen Bestandteil in der Nahrung des Hamsters darstellen. Neben der Ergänzung und Bereicherung des Nahrungsangebotes überbrücken diese Pflanzen den Zeitraum, wenn in den anderen Kulturen noch Nahrungsmangel herrscht. Da infolge der großflächigen Eutrophierung die Ackerwildkrautflora zunehmend verarmt und nur noch stickstofftolerante Arten gedeihen (KRETSCHER 1995), ist die Anlage von Wildkräuterstreifen auf Hamsterschutzflächen sinnvoll, um dem Hamster ein reichhaltiges Nahrungsspektrum zugänglich zu machen. Zudem können sich die Ackerwildkräuter im Allgemeinen auch günstig auf die Entwicklung der Kulturpflanzen auswirken. Nach HOFMEISTER & GARVE (1986) beruht der positive Einfluss der Ackerwildkräuter auf einer Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit. Die Wurzeln lockern die oberste Bodenschicht und wirken Erosionserscheinungen entgegen, die oberirdischen Pflanzenteile beschatten den Boden und verhindern eine Austrocknung durch Sonne und Wind. Ackerwildkräuter schaffen ein günstiges Mikroklima, das optimale Bedingungen für die Bodenorganismen bewirkt, durch deren Tätigkeit wiederum die Bodengüte erhöht wird. Nach HOFMEISTER & GARVE (1986) sind von den auf Äckern vorkommenden Wildkräutern unter den heutigen Produktionsbedingungen nur 24 Arten Unkräuter im Sinne von Schaden verursachenden Pflanzenarten.

Generell zeigte sich, dass Feldhamster ihre Nahrung nach der Verfügbarkeit beziehungsweise Vegetationshöhe und -bedeckung der Kulturen wählten (Kap. 5.2.4: Abb. 5.25). Für Letzteres findet sich eine einfache Erklärung: Zur Nahrungsbeschaffung müssen sich die Hamster gezwungenermaßen an der Oberfläche aufhalten. Kulturen mit ausreichender Bedeckung bieten hierbei den wirksamsten Schutz vor Prädatoren. Der Nutzungsindex lag mit Ausnahme von Zuckerrübe bei allen Kulturen

in ähnlichen Größenordnungen (Kap. 5.2.4: Abb. 5.24). Zuckerrübe bot entgegen den anderen Kulturen eine geringe Vegetationsdecke.

#### 5.3.4 Zusammenfassende Darstellung

Die **Aktionsräume** von Feldhamstern liegen im Mittel bei Größen zwischen **0,1 und 2 ha**, wobei Männchen deutlich größere Streifgebiete als Weibchen aufweisen. Der Anteil der **Wanderungen** sowie die **Streifgebietsgrößen** sind sehr stark **an die Reproduktionszeit gebunden** und verringern sich ab August extrem.

Feldhamster **bevorzugen Flächen mit kleinräumiger Bewirtschaftung und vielfältigem Nahrungsangebot** (hamsterfreundliche Bewirtschaftung) vor konventionell bewirtschafteten Feldern mit Getreide, Brachflächen und Zuckerrübensschlägen. Zur **Bauanlage** wird vorwiegend **Luzerne und Getreide** genutzt. **Luzerne** weist bereits im (zweiten) **Frühjahr** eine **hohe Vegetation** auf und bietet den Hamstern in diesem Zeitraum Schutz und Nahrung.

**Umgesiedelte Feldhamster** weisen eine **erhöhte Mobilität** hinsichtlich der Aktionsräume und der Wanderdistanzen auf. Zudem haben umgesetzte Tiere ein **ausgeprägtes Heimfindevermögen**. Erst ab einer **Umsiedlungsentfernung von 700 m** zum ehemaligen Lebensraum geht die **Wahrscheinlichkeit der Rückwanderung gegen Null**. Umgesiedelte Tiere setzen sich somit einer erhöhten Mortalitätsgefahr aus.

Die **Wahl der Nahrung** hängt von der **Verfügbarkeit der Kulturen** beziehungsweise **Vegetationsbedeckung** ab. Es zeigten sich keine deutlichen Präferenzen bei den Kulturen: Luzerne, Getreide, Wildkräuter und Hülsenfrüchten. Lediglich Zuckerrübe wurde weitgehend gemieden.

## 6 Anwendung im Feldhamsterschutz

Für die Umsetzung von Schutzmaßnahmen sind Kenntnisse zur Ökologie der jeweiligen Tierart und deren Anforderungen an ihren Lebensraum erforderlich. Nur so kann der Schutz und das Fortbestehen einer Population gesichert werden. Das gilt im verstärkten Maße, wenn Eingriffe in den Lebensraum der Tiere erfolgen. Hier ist eine adäquate Schutzmaßnahme nur dann erfüllt, „wenn die Populationen der betroffenen Art trotz Ausnahmeregelung in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet ohne Beeinträchtigung in einem günstigen Erhaltungszustand verweilen“. Im Fall des Feldhamsters wird in diesem Zusammenhang immer häufiger eine Umsiedlung der betroffenen Population in Betracht gezogen. Allerdings stellt jede Umsiedlung, speziell die von kleinen r-Strategen, ein komplexes und risikoreiches Unternehmen dar. Gerade bei den kurzlebigen Kleinsäugetern besteht die Notwendigkeit, entweder möglichst viele Individuen anzusiedeln oder möglichst vielen der Tiere einen schnellen und individuellen Reproduktionserfolg zu ermöglichen (MAMMEN & MAMMEN 2003). In Kapitel 6.1 werden zunächst einige artenschutzrechtliche Gesichtspunkte diskutiert. Die Machbarkeit und Auswirkung von Umsiedlungsmaßnahmen auf Feldhamsterpopulationen wird in Kapitel 6.2 betrachtet. Anschließend werden in Kapitel 6.3 die in dieser Arbeit ermittelten Faktoren zusammengefasst, die bei Umsiedlungsmaßnahmen von Feldhamstern berücksichtigt werden müssen. Solche Maßnahmen stellen nur in Verbindung mit der Sicherung eines geeigneten neuen Habitats eine gültige Schutzmaßnahme für den Feldhamster dar. In Kapitel 6.4 werden die in der vorliegenden Untersuchung herausgearbeiteten Kriterien zur Auswahl und Bewirtschaftung von Schutz- beziehungsweise Ansiedlungsflächen vorgestellt.

### 6.1 Artenschutzrechtliche Gesichtspunkte

Bei fast allen Eingriffen in die Natur und Landschaft kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass einer der Verbotstatbestände des in Kapitel 2.3 aufgeführten § 42 BNatSchG erfüllt sein dürfte (KIEL 2005). Wenn hierbei europarechtliche nach der FFH-Richtlinie geschützte Tierarten betroffen sind, sind die Gründe für eine Befreiung von den nationalen artenschutzrechtlichen Verboten noch stärker eingeschränkt. In diesem Fall ist neben dem Vorliegen der Voraussetzungen des § 62 BNatSchG eine Prüfung der Artikel 12 und 16 FFH-Richtlinie (vgl. Kapitel 2.3) erforderlich (FISCHER 2007). Während der nationale Artenschutz individuenbezogen zu verstehen ist, zielt

die europarechtliche Regelung der FFH-Richtlinie auf den *günstigen Erhaltungszustand* der Population ab (Art. 16). Ein Eingriff in die Habitate geschützter Tierarten ist demnach nur dann zulässig, „wenn die Population der betroffenen Art in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet trotz der Ausnahmeregelung ohne Beeinträchtigung in einem günstigen Erhaltungszustand verweilen.“ Im Falle des Feldhamsters müssen alle diese artenschutzrechtlichen Vorgaben befolgt werden, da dieser zu den europarechtlich geschützten Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie zählt. Ein Eingriff in dessen Lebensraum kann durch die Umsiedlung der betroffenen Population auf ein neues, den Ansprüchen des Hamsters entsprechendes Habitat kompensiert werden. Anderenfalls würde nicht nur der Lebensraum, sondern auch die gesamte Population zerstört werden. Den oben angesprochenen artenschutzrechtlichen Regelungen zufolge muss hierbei die Wahrung eines günstigen Erhaltungszustandes gewährleistet sein.

Aber wie soll vorgegangen werden, wenn der Erhaltungszustand der betreffenden Population bereits vor einem Eingriff nicht günstig ist? Besonders bei Umsiedlungen von geschützten Tierarten kann die Mindestgröße einer überlebensfähigen Population ohnehin nur schwer beziehungsweise nicht realisiert werden, zumal im Falle des Feldhamsters diesbezüglich noch Forschungsbedarf besteht. Laut KRATSCH (2007) stellt der *aktuelle Erhaltungszustand* den Maßstab dar, auch wenn dieser als ungünstig einzustufen ist. Durch einen Eingriff in den Lebensraum der betroffenen Population darf der Erhaltungszustand nicht in Mitleidenschaft gezogen werden, das heißt, es geht um die Frage, inwieweit Beeinträchtigungen der Population zu erwarten sind. Eine Verschlechterung ist nach KRATSCH (2007) dann anzunehmen, wenn sich die Anzahl der Population bildenden Individuen wesentlich verkleinert. Vor einer Umsiedlungsmaßnahme muss dementsprechend zunächst der Erhaltungszustand der betroffenen Population bewertet und im Anschluss an die erfolgte Umsiedlung überprüft werden. Um die Bewertung des Erhaltungszustandes einer Art vornehmen zu können ist allerdings ein umfassendes Monitoring notwendig. Hier stellt sich die Frage, in welchem räumlichen Bezug eine Bewertung erfolgen soll. Diese kann auf lokaler Ebene (Populationen, Metapopulationen) und für Populationen biogeografischer Regionen (Region, Land, Bundesland) vorgenommen werden. Weiterhin müsste geklärt werden, wie viele Flächen beziehungsweise Gebiete für eine solche Bewertung mindestens untersucht werden müssen, um gültige Aussagen treffen zu können und ob die Flächen-/Gebietsauswahl repräsentativ ist.

Kriterien zur Bewertung des Erhaltungszustandes der in den Anhängen II, IV und V (der FFH-Richtlinie) aufgeführten Arten für Deutschland wurden vor kurzem von SCHNITTER et al. (2006) herausgegeben. Tabelle 6.1 stellt diese Kriterien für die Bewertung des Erhaltungszustandes der Populationen des Feldhamsters dar. SCHNITTER et al. (2006) beziehen sich hierbei auf lokale Feldhamstervorkommen, wobei die Größe der zu bewertenden Probeflächen mindestens zehn Prozent der regionalen Vorkommensfläche betragen sollte. Eine der drei aufgeführten Kriterien ist die Beurteilung des Zustandes der Population. Hier fällt auf, dass die Bewertung ausschließlich anhand von Individuen vorgenommen werden sollte. Allerdings ist hierfür ein Fang der Tiere erforderlich; eine Feldhamstererfassung beschränkt sich in der

Praxis zumeist auf die Kartierung von Baueingängen, zumal eine Fangstudie mit wesentlich höherem Aufwand verbunden ist. Bei der Schätzung von Populationsgrößen ist es deshalb sinnvoll, zusätzlich die Angabe von Baudichten heranzuziehen. Der Zustand der Population wird nach SCHNITTER et al. (2006) anhand der Bestandsdichte im Spätsommer beziehungsweise Herbst bewertet. Dies ist sinnvoll, wenn es um die Betrachtung der Individuendichte geht, da gleichzeitig die Struktur der Population aufgenommen werden kann. Wenn, wie oben vorgeschlagen, die Baudichten herangezogen werden, sollten in jedem Fall auch die Frühjahresdichten Berücksichtigung finden, da zu diesem Zeitpunkt von einem Bau pro Individuum ausgegangen werden kann (vgl. Kap. 4.3.1) und eine Populationsschätzung entsprechend weniger fehlerbelastet ist. Bei der Bewertung der Habitatqualität und deren Beeinträchtigungen sollte neben den aufgeführten Kriterien die Vielfalt an Feldfrüchten beziehungsweise die Parzellierung sowie der Isolierungsgrad und die Fragmentierung des Habitats Berücksichtigung finden.

**Tab. 6.1:** Bewertungsschema für den Erhaltungszustand von Feldhamsterpopulationen in Deutschland.  
Aus: SCHNITTER et al. (2006)

Kriterien zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Population des Feldhamsters <i>Cricetus cricetus</i> (LINNAEUS., 1758) - Bewertungsschema -			
---	--	--	--

Zustand der Population	A (hervorragend)	B (gut)	C (mittel bis schlecht)
Populationsgröße: Anzahl nachgewiesener Tiere / Herbdichte (ab August)	mehrere Tiere (> 5) beiderlei Geschlechts/ha	mehrere Tiere (2-5) beiderlei Geschlechts/ha	Einzeltiere oder lediglich Nachweis durch Fund einzelner Bauten
Populationsstruktur: Reproduktionsnachweis	reproduzierende ♀♀ und Jungtiere	♂♂ und ♀♀	Einzeltiere
Habitatqualität	A (hervorragend)	B (gut)	C (mittel bis schlecht)
		eines der folgenden Kriterien zutreffend:	mehrere der folgenden Kriterien zutreffend:
Deckung gegenüber Prädatoren	angebaute Feldfrüchte bieten bereits ab April Deckung	angebaute Feldfrüchte bieten erst spät im Frühjahr Deckung	
Umbruch von Stoppeläckern	frühestens nach 3 Wochen	direkt nach der Ernte, regelmäßige Schwarzbrachen	
Anteil von Ackerrandstreifen, Dauerbrachen (3-5 Jahre) und Heckenstrukturen als Rückzugshabitat	≥ 5 %	< 5 %	
angebaute Feldfrüchte	hoher Anteil Winterweizen, -gerste und <i>Triticale</i> in der Fruchtfolge	hoher Anteil Zuckerrüben und Kartoffeln in der Fruchtfolge	
Neueinsaat	nach dem 10. Oktober	direkt nach Ernte	
Art des Landbaus	(möglichst) ökologischer Landbau	konventioneller Landbau mit Biozideinsatz	
Beeinträchtigungen	A (keine bis gering)	B (mittel)	C (stark)
Bewirtschaftung (bezogen auf Gesamtlebensräume von 10 ha): mechanische Belastung (z. B. schnelle Bearbeitungsfolge)	geringe B.  kein Tiefpflügen	kleinflächige B. (≤ 10 %)  regelmäßiges Tiefpflügen (alle 3 Jahre)	großflächige B. (> 10 %)  Tiefpflügen in größerem Umfang
Zersiedelung/Zerschneidung/Habitatzerstörung (z. B. Flurbereinigung, Verkehrswegebau, Siedlungserweiterung und Rohstoffabbau)	keine B.	Habitat zerstörende Maßnahmen auf kleinerer Fläche (≤ 1 ha)	Habitat zerstörende Maßnahmen auf größerer Fläche (> 1 ha)



## 6.2 Auswirkungen von Umsiedlungsmaßnahmen

Diskussionen über Umsiedlungen von Wildtieren sind immer häufiger in Büchern, Zeitschriften und auf Kongressen zu finden (IUCN 1987, NEILSEN & BROWN 1988, JUNGE 1992, GRIFFITH et al. 1993 ULLREY 1993, INTERNATIONALER ARBEITSKREIS FELDHAMSTER 2001, 2003, JORDAN 2003, TEIXEIRA et al. 2007), allerdings enthalten nur wenige Informationen über deren Auswirkungen auf die umgesetzten Tiere und deren Umwelt. In der Literatur finden sich unter anderem Beispiele von Umsiedlungen bei Bibern (NOLET & BAVECO 1995), Kammolchen (OLDHAM & HUMPHRIES 2000), Auerhühnern (UNGER 2003) und Präriehunden (SHIER 2006). Bei Kleinsäugetieren gibt es lediglich veröffentlichte Studien zu Ansiedlungsmaßnahmen. Als Beispiele sind hier die Bilche, die Zwerg- und die Sumpfmaus (MAMMALS TRUST UK 2002, FREYTAG-GRUNERT & SCHRÖPFER 1998) zu nennen. Generell ist die Anzahl erfolgreich durchgeführter Wildtier-Umsiedlungen unbekannt. Dies ist hauptsächlich auf fehlende oder unzureichende Studien während und nach den Umsiedlungsmaßnahmen zurückzuführen (GRIFFITH et al. 1989, GOGAN 1990).

Auch beim Feldhamster wurde viel über die Machbarkeit und Eignung von Umsiedlungen diskutiert, veröffentlichte wissenschaftliche Untersuchungsergebnisse zu diesem Thema liegen jedoch kaum vor. In den Niederlanden wurden Feldhamster aus Zuchtprogrammen wieder angesiedelt; erste Ergebnisse liegen hier von DE VRIES (2003) und MÜSKENS et al. (2005) vor. Umsiedlungen von Hamstern wurden dagegen lediglich mit Monitoring-Maßnahmen im Folgejahr der Umsetzungen überwacht (MEINEKE & MENGE 1999, MAMMEN & MAMMEN 2003), eine direkte Kontrolle der umgesiedelten Tiere mit dauerhaften Markierungen beziehungsweise eine längerfristige wissenschaftliche Untersuchung erfolgte dabei allerdings nicht. In der vorliegenden Untersuchung konnten gezielte Erfolgskontrollen von Umsiedlungsmaßnahmen mit Hilfe des Fang- und Wiederfanges und der Radio-Telemetrie durchgeführt und Auswirkungen auf die Population ermittelt werden.

Der starke Anstieg der Populationsdichte in dem neuen Hamsterhabitat (Untersuchungsfläche in Lamme) in den Folgejahren der Umsiedlung zeigt, dass es möglich ist, den **Erhaltungszustand** der lokalen Population nicht nur **zu bewahren**, sondern darüber hinaus noch **zu verbessern**. Nach den in Kap. 6.1 aufgeführten Kriterien lässt sich der Zustand der Population und die Habitatqualität nach der Umsiedlung als hervorragend (Kategorie A) und die Beeinträchtigungen höchstens als gering beurteilen. Diese Verbesserung kann eindeutig auf die kleinräumige und vielfältige hamsterfreundliche Bewirtschaftung, besonders auf die dauerhaft vorhandene Vegetationsdecke der Fläche zurückgeführt werden. Der Erhaltungszustand der betroffenen Population vor der Umsiedlungsmaßnahme konnte als mittel bis gut eingestuft werden, was überwiegend auf die geringe Habitatqualität (konventionelle Bewirtschaftung mit schnellem Stoppelumbruch, hohem Zuckerrübenanteil und Biozideinsatz) zurückzuführen war.

Die Auswirkungen der Umsetzungen zeigten sich in der **verkürzten Aufenthaltsdauer** der umgesiedelten Hamster im Vergleich zu ansässigen Individuen. Zudem

wurde eine wesentlich **höhere Mobilität** verzeichnet. Sowohl die Streifgebiete als auch Wanderdistanzen fielen größer aus als bei nicht umgesiedelten Tieren. Zurückzuführen ist dies auf das starke Bestreben der umgesetzten Individuen, ihren ehemaligen Lebensraum wieder aufzusuchen. Die erhöhte Mobilität nach einer Umsiedlung birgt gleichzeitig ein **erhöhtes Mortalitätsrisiko** für die Feldhamster, hauptsächlich bedingt durch Prädation. Um die Auswirkungen von Umsiedlungsmaßnahmen möglichst gering zu halten, ist eine fachgerechte Durchführung und optimale Bewirtschaftung von Hamsterschutzflächen Bedingung.

Umsiedlungen stellen einen Kompromiss zwischen der Bauleitplanung und den geltenden Richtlinien und Gesetzen des Natur- und Artenschutzes dar. Sie dürfen nur dann durchgeführt werden, wenn sich keine andere Möglichkeit zur Lösung des Konfliktes bietet. Bei der Durchführung von Feldhamsterumsiedlungen ist es in jedem Fall notwendig, die Wahrung beziehungsweise Schaffung eines günstigen Erhaltungszustandes anzustreben. Bei der Auswahl der neuen Lebensräume für die Feldhamster müssen deren Ansprüche und Präferenzen sowie die Ökologie dieser Tiere berücksichtigt werden. Langfristige, sorgfältige Planung ist die Bedingung für bevorstehende Umsetzungen von Feldhamstern. Die hohen Verlustraten der umgesiedelten Feldhamster verdeutlichen die Notwendigkeit der Einhaltung dieser Vorgaben.

### 6.3 Vorgaben zur Durchführung von Feldhamsterumsiedlungen

Die Durchführung und der Erfolg von Feldhamsterumsiedlungen wird im Wesentlichen von den drei folgenden Faktoren bestimmt:

- Beginn und Ende der Überwinterung
- Vorhandensein des ersten Wurfes und Selbstständigwerden des letzten Wurfes im Jahr
- Lage und Bewirtschaftung des neuen Habitates (Kap. 6.4)



Umsiedlungsmaßnahmen können im Frühjahr nach Beendigung der Überwinterung bis zum Erscheinen des ersten Wurfes (im Mutterbau) durchgeführt werden. Bei Umsiedlungen zu einem späteren Zeitpunkt besteht die Gefahr, dass beim Fang eines Weibchens die Jungtiere im Bau verbleiben. Eine Umsiedlungsaktion im Spätsommer/Herbst kann durchgeführt werden, nachdem die letzten Jungtiere den Mutterbau verlassen haben und bevor das Eintragen von Wintervorräten beginnt beziehungsweise sich die ersten Hamster für die Überwinterung in ihre Winterbaue zurückziehen. Allerdings ist die Mortalität der im Spätsommer umgesetzten Tiere höher als von ansässigen. Die umgesiedelten Tiere konnten in der Zeit zwischen Umsiedlung und Beginn der Überwinterung trotz Zufütterung nicht genügend Wintervorräte einlagern, um den Winter zu überstehen. Da die Überlebenschancen der Jungtiere im August und September ohnehin schon geringer sind, wirkt sich eine Störung zusätzlich negativ auf die Population aus – eine Umsiedlung von Jungtieren ist in diesem Zeitraum aber unumgänglich. Von einer Umsiedlung der juvenilen Tiere sollte aber allein schon aus dem Grund, dass geringe Mortalitätsraten der Junghamster im August und September entscheidend für das langfristige Überleben der Population sind (vgl. Kap. 4.3.3), abgesehen werden. Erschwerend kommt bei Umsiedlungen im Spätsommer dazu, dass die Hamster sich teilweise sehr früh in ihre Winterbaue zurückziehen und bis zum nächsten Frühjahr nicht mehr gefangen werden können. Dies betrifft besonders männliche Tiere, da diese nicht mehr an der Jungenaufzucht beteiligt sind und sich demnach zeitiger in die Überwinterung begeben können als Weibchen und Jungtiere.

Da sich auch der Beginn der oberirdischen Aktivität im Frühjahr über einen längeren Zeitraum erstreckt, muss bei einer Frühjahresumsiedlung darauf geachtet werden, dass alle Baueingänge erfasst sind und befangen werden. Während der Umsiedlungsmaßnahme sollte die Fläche erneut auf weitere geöffnete Baue kontrolliert werden. Um sicherzustellen, dass die Baue nicht wieder durch zurück- oder eingewanderte Feldhamster besiedelt werden, ist es nach Abschluss einer Umsiedlung erforderlich, die Baue der leergefangenen Fläche zu überprüfen (vgl. Kap. 3.3).

Basierend auf den ermittelten Aktivitäts- und Reproduktionszeiträumen, wird für Umsiedlungsmaßnahmen in Südost-Niedersachsen folgendes **Zeitfenster** empfohlen:

✓ **Frühjahr:** April - Ende Mai

- => noch keine Jungtiere vorhanden
- => umgesiedelte Tiere haben ausreichend Zeit zur Bauanlage und zum Eintragen von Vorräten
- => Reproduktion noch im Jahr der Umsiedlung

(✓) **Spätsommer:** Ende August - Mitte September

- => hohe Mortalität über Winter!
- => Umsiedlung der Junghamster zu riskant!

## 6.4 Kriterien zur Auswahl und Bewirtschaftung von Schutzflächen

Bei der Auswahl und der Bewirtschaftung von Hamsterschutzflächen müssen einige Kriterien beachtet werden. Die Berücksichtigung dieser Faktoren ist besonders wichtig, wenn die Flächen im Rahmen von Eingriffen, wie Umsiedlungsmaßnahmen, als neues Feldhamsterhabitat dienen sollen. Ein wichtiger Aspekt bei der Auswahl von Hamsterschutzflächen ist neben der Lage, Größe (Kap. 6.4.1) und Bewirtschaftung (Kap. 6.4.2) eine langfristige Sicherung durch Pacht oder Kauf.

### 6.4.1 Lage und Größe der Fläche

Bei der Auswahl von Hamsterschutzflächen muss zunächst deren Lage berücksichtigt werden. Wie schon einleitend in Kapitel 2.1 beschrieben, ist das Vorkommen des Feldhamsters an den Boden gebunden. Daher ist dies das wichtigste Kriterium für die Flächenwahl. GRULICH (1975) und KAYSER & STUBBE (1998) ermittelten einen Zusammenhang zwischen Boden und Feldhamstervorkommen, wobei Böden mit hoher Bodenqualität (tiefgründige Rendzinen und Schwarzerden) bevorzugt werden. Laut KAYSER & STUBBE (1998) sollten Schutzflächen die Bodenarten „lehmiger Sand“ bis „Lehm“ aufweisen. Nach GUBBELS & BACKBIER (2000) findet eine dauerhafte Besiedlung von Hamstern auf Löss- und Lehmböden statt, die eine Mächtigkeit von mindestens 1,50 - 2 m aufweisen. Verwitterungsböden und skelettreiche Verwitterungsböden sind als Feldhamsterlebensraum ungeeignet. Zudem vertreiben hohe Grundwasserstände und Staunässe die Feldhamster. Eine neuere Untersuchung von MARTENS & MARTENS (2006) zeigte, dass besonders der geologische Untergrund ausschlaggebend für eine langfristige Hamsterbesiedlung ist. Staunässe kann bei Böden mit einem natürlichen Drainagesystem verhindert werden. Dies ist bei einer Lössauflage über Kies (der ehemaligen Flussläufe) gegeben. Wenn kein Kies als Untergrund vorliegt, besteht eine stärkere Abhängigkeit vom Grundwasserregime (MARTENS & MARTENS 2006).

Neben der Beschaffenheit des Bodens ist die Lage in der Landschaft ein wichtiger Aspekt für Schutzflächen. Um eine Isolation der Population zu vermeiden, muss den Tieren die Möglichkeit zur Ausbreitung in offene Feldflur gegeben sein. Die nächsten geeigneten Habitate sollten in erreichbarer Nähe liegen, um eine Besiedlung zu ermöglichen, aber so weit entfernt sein, dass das Risiko schädigender lokaler Ereignisse minimiert wird (HANSKI 1998). Für Feldhamsterpopulationen stellt eine hohe lokale Prädationsdichte solch ein Ereignis dar, welches sich nach MÜSKENS ET. AL (2005) entscheidend auf das Überleben von Hamstern auswirkt. Laut den Empfehlungen des INTERNATIONALEN ARBEITSKREIS FELDHAMSTER (2001) sollten Hamsterschutzstreifen in der offenen Feldflur abseits von Verkehrswegen und siedlungsfern liegen. Nach REHFELDT (2002) weisen jedoch gerade siedlungsnahen Flächen die höchsten Feldhamsterbaudichten auf, was auf die guten Möglichkeiten der Nahrungsbeschaffung in Gärten zurückgeführt werden könnten. Eine Störung der Feldhamster durch Anwohner beziehungsweise deren Haustiere (vgl. Kap. 4.3.3, Kap. 5.3.3) sollte hierbei allerdings

in Betracht gezogen werden. Diese wirkt sich dann negativ auf eine Population aus, wenn sie aus nur wenigen Individuen besteht.

Bei der Lage von Flächen, die für die Ansiedlung von Feldhamstern bei Umsiedlungsmaßnahmen vorgesehen sind, ist besonders die „Wanderfreude“ der umgesetzten Hamster zu berücksichtigen. Eine Ansiedlungsfläche, die in der Nähe des ursprünglichen Habitats der Feldhamster liegt, birgt die Gefahr der Rückwanderung von Tieren zu ihren ehemaligen Lebensraum und somit in das ausgewiesene Baugebiet. Zudem sollten gefährdende Faktoren, wie zum Beispiel Straßen, nicht in der Nähe des neuen Habitats liegen. Die Entfernung zwischen neuem Lebensraum und ehemaligem Habitat sowie gefährdenden Faktoren muss mindestens 700 m betragen. Um die Rückwanderungsrate möglichst gering zu halten, sollte das neue Habitat unter den in Kapitel 6.4.2 aufgeführten Bedingungen hamsterfreundlich bewirtschaftet werden. Barrieren (zum Beispiel Zäune), welche die Hamster von Rückwanderungen abhalten können, verhindern gänzlich die Ausbreitung der Population und sollten aus diesem Grund nur kurzzeitig errichtet werden. Gegebenenfalls können bereits existierende Baue und während der Reproduktionszeit anwesende Hamster die Attraktivität der Fläche noch erhöhen. Weist das neue Habitat aber schon eine hohe Populationsdichte auf, könnte aufgrund der solitären Lebensweise der Tiere ein gegenteiliger Effekt eintreten. In der vorliegenden Untersuchung wurde eine Ausbreitung der Population in die angrenzenden Felder ab einer Individuendichte von ungefähr zehn Tieren pro Hektar beobachtet. Allerdings konnte in einer vorhergehenden Studie (KUPFERNAGEL 2003) festgestellt werden, dass sich Feldhamster nach der Reproduktionszeit auch auf engerem Raum dulden. Dies ist aber nur der Fall, wenn die Tiere günstige Bedingungen wie bei einer hamsterfreundlichen Bewirtschaftung vorfinden.

Generell ist der Platzbedarf von Feldhamstern ein wichtiger Aspekt bei der Auswahl von Schutzflächen. Wie viel Fläche eine Population benötigt hängt allerdings nicht allein von der Streifgebietsgröße der Tiere ab. Wie oben bereits festgestellt, müssen immer noch andere Parameter wie die Verfügbarkeit und Vielfältigkeit von Feldfrüchten beziehungsweise Nahrung, Existenz weiterer Individuen und Prädatoren sowie die Lage und Bewirtschaftung der Fläche mit in Betracht gezogen werden. Zudem ist bei der Ermittlung der Größe von Schutzflächen die jeweilige Maßnahme zu berücksichtigen. Bei einer Maßnahme, wie der Umsiedlung, muss die Höhe des Lebensraumverlustes und die Anzahl der umzusetzenden Individuen in die Berechnung mit einfließen. Für die Größenberechnung des hamsterfreundlich gestalteten Teils der Untersuchungsfläche in Lamme wurde ein Konzept von der Stadt Braunschweig entwickelt, welches sich als tragfähig erwies<sup>2</sup>.

Zur Ermittlung von benötigten Arealgrößen existieren unterschiedliche Konzepte, basierend auf verschiedenen Voraussetzungen (vgl. HEYDEMANN 1981, PLACHTER 1985, JEDICKE 1994, HOVESTADT 1990, HOVESTADT et al. 1994). HEYDEMANN (1981) gibt als Populations-Minimalareal eine Flächengröße für Kleinsäuger von 10 bis 20 ha an. Welche Habitatgrößen für Feldhamsterpopulationen mindestens erforderlich sind, gilt

---

<sup>2</sup> [http://www.braunschweig.de/umwelt\\_naturschutz/naturschutz/hamster/schutzstreifen.html](http://www.braunschweig.de/umwelt_naturschutz/naturschutz/hamster/schutzstreifen.html)

es noch zu untersuchen. Nach HOVESTADT et al. (1991) ist zur Ermittlung der notwendigen Flächengröße das Konzept der „Minimalgrößen überlebensfähiger Populationen“ („Minimum Viable Population“ = MVA) am besten geeignet. Es basiert auf den populationsökologischen Kenntnissen einer Art und legt eine Gefährdungsanalyse für Populationen („Population Vulnerability Analysis“ = PVA) zu Grunde. Für die PVA sind bestimmte Parameter wie Populationsgröße, Reproduktion, Mortalität, Migration, Wachstumsrate, Aktionsräume und Habitatqualität notwendig.

#### 6.4.2 Bewirtschaftung

Für die Anlage von Bauen ist Luzerne eine der am meisten bevorzugten Kulturen (Kap. 5.3.3, GRULICH 1980, MURARIU 1998). Diese Feldfrucht bietet über die gesamte Aktivitätsperiode des Hamsters ausreichend Bedeckung und weist, sofern sie im Vorjahr ausgesät wurde, bereits nach der Überwinterung ausreichend Schutz und Nahrung auf. Im Frühjahr wurden Bereiche mit einem niedrigen Bedeckungsgrad verlassen und die Luzerne, die bereits eine hohe Vegetation aufwies, zur Bauanlage aufgesucht. Da diese Frucht mehrjährig ist und lediglich geschlägelt wird (bis zu zweimal im Jahr), werden die dort angelegten Hamsterbauten nicht zerstört. Nach drei Jahren sollte diese Kultur an anderer Stelle neu eingesät werden. Hierbei muss beachtet werden, dass Luzerne bei erstmaliger Einsaat erst spät im Jahr angeht. Das heißt, es sollten in diesem Fall Kulturen auf Schutzflächen vorhanden sein, die dem Hamster von Beginn an Deckung geben.

Geeignet wäre in diesem Fall Wintergetreide, da diese Kulturen bereits im Vorjahr eingesät werden. Als Kultur zur Bauanlage wird hier Weizen gefolgt von Hafer bevorzugt. Gerste spielt für die Errichtung von Hamsterbauten eine untergeordnete Rolle, stellt jedoch neben den anderen Getreidearten eine wichtige Nahrungspflanze dar. Getreide ist zudem als Wintervorrat von Bedeutung, da es im Gegensatz zu Luzerne nicht verdirbt. Nicht nur für den Feldhamster, auch für den Feldhasen ist Wintergetreide, häufig Winterweizen (PEGEL 1986, McLAREN et al. 1997, STUBBE 1999, KILIAS & ACKERMANN 2001), tendenziell positiv zu bewerten (HOFFMANN 2003). Hier wurde sogar eine enge positive Korrelation zwischen dem Anteil an Getreideflächen mit Wildkräutern und der Höhe des Feldhasenbesatzes ermittelt (SPÄTH 1989). Wildkräuter wurden bei den Feldhamstern zur Anlage der Baue zwar gemieden, der hohe Nutzungsindex als Nahrungspflanze verdeutlicht jedoch, dass auch diese auf Hamsterschutzflächen nicht fehlen sollten. Die Meidung zur Bauanlage könnte durch die Anlage von breiteren Kräuterstreifen in den Randbereichen von Schutzflächen sinnvoll genutzt werden. Gegebenenfalls könnten bei Umsiedlungsmaßnahmen Rückwanderungen in das Baugebiet verringert oder sogar verhindert werden. Allerdings setzt diese Annahme voraus, dass die Kräuterstreifen zum Zeitpunkt der Umsiedlung bereits eine hohe Vegetationsbedeckung aufweisen. Dies gilt generell für alle Kulturen, die zum Ansiedlungszeitpunkt der umzusetzenden Hamster auf der Fläche vorhanden sind. Eine unzureichend bedeckte Fläche fördert die ohnehin schon hohe Mobilität umgesiedelter Individuen und birgt zudem ein hohes Mortalitätsrisiko.

Im Spätsommer kommt der Verfügbarkeit von Feldfrüchten eine bedeutende Rolle zu. Auf dem hamsterfreundlichen Teil der Untersuchungsfläche in Lamme konnten die Feldhamster zu jeder Zeit ihrer Aktivitätsperiode Nahrung und Bedeckung vorfinden. Dies ist bei konventioneller Bewirtschaftung nicht der Fall. Zwischen Juli und August wird das Getreide geerntet und daran anschließend erfolgt die Stoppelbearbeitung beziehungsweise das Pflügen der Felder. Bearbeitungsmaßnahmen wie Ernte, Mahd und Pflügen sind drastische Eingriffe in das Umfeld aller Tiere, die auf Agrarflächen leben. Wird innerhalb von Stunden oder wenigen Tagen ein Großteil an Futter und Deckung entfernt, so hat dies spürbare Auswirkungen auf die Populationsdynamik und Überlebenschancen (JACOB 2000). Den Feldhamstern, für die der Wintervorrat entscheidend für das Überleben im Winter ist, wird ab diesem Zeitpunkt die Nahrung genommen. Am stärksten sind Weibchen und Jungtiere des letzten Wurfes betroffen, da diese erst nach der Reproduktionszeit beziehungsweise dem Verlassen des Mutterbaus mit dem Eintragen beginnen können. Hinzu kommt noch die bereits in Kapitel 4.3.3 angesprochene erhöhte Empfindlichkeit der Population, insbesondere der Junghamster, in diesem Zeitraum. Die Kulturen sollten demnach möglichst nicht oder erst spät (ab Oktober) geerntet werden. Zum einen wird somit genügend Nahrung zur Verfügung gestellt, zum anderen wird das Risiko der Prädation gering gehalten.

Das Angebot von Nahrung kann auf Feldhamsterschutzflächen durch die Anlage vieler verschiedener Feldfrüchte mit geringer Bewirtschaftungsbreite erhöht werden. In der Literatur finden sich Hinweise bezüglich der negativen Auswirkungen monotoner, großräumiger Nutzung landwirtschaftlicher Flächen auf die Arten der Feldflur (MÜHLENBERG & SLOWIK 1997, PANEK & KAMENIARZ 1999). Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen, dass Feldhamster kleinräumig bewirtschaftete Bereiche mit einem vielfältigen Angebot an Kulturen bevorzugen. Der Wert einer Schutzfläche und deren Attraktivität für den Feldhamster wird somit gesteigert. Von einer vielseitigen und kleinräumigen Bewirtschaftung profitieren neben dem Feldhamster auch andere Tiere der Kulturlandschaft wie zum Beispiel Feldhase (*Lepus europaeus*), Feldlerche (*Alauda arvensis*) und Rebhuhn (*Perdix perdix*).

### 6.4.3 Zusammenfassende Darstellung

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen eindeutige Präferenzen des Feldhamsters hinsichtlich der Bauanlage auf Bereichen mit bestimmten Feldfrüchten, den Nahrungspflanzen sowie der Bewirtschaftungsbreite. Hieraus ergeben sich folgende Empfehlungen für die **Bewirtschaftung** von Hamsterschutzflächen:

- ➔ **Vegetationsbedeckung:** Eingeschränkte beziehungsweise keine Mahd, ggf. späte Mahd im Oktober und/oder Kulturen mit unterschiedlichen Erntezeitpunkten
- ➔ **Bewirtschaftungsbreite:** Kleinräumige, möglichst schmale Bewirtschaftung (Streifen mit unterschiedlichen Feldfrüchten)
- ➔ **angebaute Kulturen:** Luzerne (Schlägeln 1 - 2 mal/Jahr), Getreide, Ackerwildkräuter

Bei der **Auswahl** von Schutz- und Kompensationsflächen sind folgende Kriterien zu beachten:

- ➔ **Boden:** Schwarz-/Braunerden mit mindestens 1,50 m Mächtigkeit  
geringe Staunässe beziehungsweise geringer Grundwasserspiegel
- ➔ **Lage:** Anbindung an geeignete Hamsterhabitate (keine isolierte Lage)  
Entfernung vom Baugebiet und störenden Faktoren mindestens 700 m
- ➔ **Größe:** Aktionsräume von 0,1 – 2 ha, Anzahl der Individuen, Verfügbarkeit und Vielfältigkeit von Nahrung, Lage und Bewirtschaftung der Fläche und Flächenverlust bei Eingriffen müssen berücksichtigt werden
- ➔ **langfristige Sicherung der Fläche** durch Ankauf oder Pacht (über mehrere Jahre)



## 7 Zusammenfassung

Innerhalb der letzten drei Jahrzehnte verringerten sich die Bestände des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*) in Westeuropa so stark, dass der ehemalige Schädling heute als bedrohte und streng geschützte Art eingestuft wird. Die zunehmende Fragmentierung der Landschaft, Intensivierung der Landwirtschaft sowie Eingriffe in Feldhamsterhabitate tragen unter anderem zur Beeinträchtigung und Gefährdung von Feldhamsterpopulationen bei und es sind Schutzmaßnahmen zur deren Erhaltung notwendig. Bei Eingriffen in die Lebensräume von Feldhamstern wird die Umsiedlung der betroffenen Population in Erwägung gezogen und immer häufiger realisiert. Hierfür sind grundlegende Kenntnisse hinsichtlich der Populationsparameter und Anforderungen der Hamster an deren Lebensraum notwendig.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Populationsdynamik und die Habitatnutzung des Feldhamsters anhand von Baukartierungen, der Fang- und Wiederfang-Methode, der Radiotelemetrie und mit Hilfe einer Faecesanalyse in Südost-Niedersachsen untersucht. Vorgaben und Empfehlungen für die Anwendung bei Schutzmaßnahmen wurden hierbei herausgearbeitet, wobei die Umsiedlung von Feldhamstern besondere Berücksichtigung fand. Ziele der Arbeit waren die Ermittlung von Auswirkungen von Umsiedlungsmaßnahmen auf die Feldhamster und deren Population, die Entwicklung von Vorgaben zur Durchführung von Feldhamsterumsiedlungen und die Ermittlung von Kriterien zur Auswahl und Bewirtschaftung von Hamsterschutzflächen.

Es zeigte sich, dass eine lokale Feldhamsterpopulation nach einer Umsiedlung unter bestimmten Voraussetzungen in ihrem Erhaltungszustand verweilen kann und dieser sogar noch verbessert werden kann. Allerdings fielen die Verlustraten von umgesiedelten Tieren wesentlich höher als die von nicht umgesetzten Individuen aus. Die Feldhamster zeigten nach einer Umsiedlung eine deutlich erhöhte Mobilität hinsichtlich ihrer Streifgebiete und Wanderdistanzen. Das ausgeprägte Heimfindevermögen der umgesetzten Individuen resultierte in einer hohen Rückwanderwahrscheinlichkeit zum ehemaligen Lebensraum und birgt gleichzeitig ein erhöhtes Mortalitätsrisiko.

Die Überwinterungszeiträume von Feldhamstern in Südost-Niedersachsen lagen zwischen Mitte September und Ende April. Zwischen Anfang Juni und Ende August befanden sich Junghamster im Bau des Muttertieres. Der Erfolg und die Durchführung

einer Umsiedlungsmaßnahme wird von diesen Zeiträumen und der Lage und Bewirtschaftung des neuen Habitates bestimmt. Der günstigste Zeitpunkt für eine Umsiedlung liegt im Frühjahr nach dem Überwinterungsende und dem Vorhandensein des ersten Wurfes im Mutterbau (April - Ende Mai). Der Spätsommer (Ende August - Mitte September) ist nicht zu empfehlen, da in der vorliegenden Arbeit hohe Verlustraten von im Spätsommer umgesiedelten Hamstern über den Winter ermittelt wurden. Zudem zeigte sich, dass die Überlebenschancen der Jungtiere im August und September sehr gering waren; eine Umsiedlung der juvenilen Hamster in diesem Zeitraum wäre zu riskant.

Der Erfolg von Schutzmaßnahmen, besonders von Umsiedlungen wird zum großen Teil durch die Auswahl und Ausstattung der Hamsterschutzflächen bestimmt. Der Erhalt und die Verbesserung des Erhaltungszustandes der umgesiedelten Feldhamsterpopulation in der vorliegenden Untersuchung konnte auf die hamsterfreundliche Bewirtschaftung des neuen Habitates zurückgeführt werden. Entscheidend war hier die permanente Verfügbarkeit von Bedeckung und Nahrung. Für die Anlage der Baue wurde hier Luzerne und Getreide bevorzugt, die Wahl der Nahrung war von deren Verfügbarkeit und den Bedeckungsgrad abhängig. Es zeigten sich Präferenzen der Feldhamster für eine kleinräumige und vielfältig strukturierte Bewirtschaftung gegenüber Brachflächen und konventioneller Bewirtschaftung.

Bei der Auswahl von Hamsterschutzflächen müssen neben geeigneten Bodenverhältnissen auch deren Lage und Größe beachtet werden. Um einer Isolierung der Population vorzubeugen sollte eine Schutzfläche in der Nähe geeigneter Feldhamsterlebensräume liegen, aber weit genug von Störeinflüssen entfernt sein. Dies gilt im verstärkten Maße bei Flächen, die für die Ansiedlung umgesetzter Hamster vorgesehen sind. In der vorliegenden Untersuchung wurde ermittelt, dass die Wahrscheinlichkeit von Rückwanderungen bei einer Umsiedlungsdistanz von mindestens 700 m gegen Null geht. Die zu berücksichtigende Habitatgröße ist von der Größe der Streifgebiete (0,1 - 2 ha), der Individuenanzahl, der Verfügbarkeit und Vielfältigkeit von Nahrung, der Lage und Bewirtschaftung der Fläche sowie des Lebensraumverlustes bei Eingriffen in ein Feldhamsterhabitat abhängig.

Hinsichtlich der Größe eines notwendigen Minimalhabitates und der Mindestgröße einer überlebensfähigen Feldhamsterpopulation besteht noch Forschungsbedarf.

## 8 Literatur

- AEBISCHER, N.J., ROBERTSON, A. & KENWARD, R.E. (1993a): Compositional Analysis of habitat use from animal radio-tracking data. - *Ecology* **74** (5): 1313-1325.
- AEBISCHER, N.J., MARCSTROM, V., KENWARD, R.E. & KARLBOM, M. (1993b): Survival and habitat utilisation: A case for compositional analysis. - In: LEBRETON, J.D. & NORTH, P.M. (Hrsg.): Marked individuals in the study of bird populations. - Birkhäuser Verlag, Basel: 343-353.
- AICHELE, D. & GOLTE-BECHTLE, M. (1997): Was blüht denn da? Wildwachsende Blütenpflanzen Mitteleuropas. 56. Aufl. – Stuttgart: Franckh-Kosmos. 447 S.
- AICHELE, D. & SCHWEGLER, H.W. (1965): Unsere Gräser. – Stuttgart: Franckh-Kosmos. 218 S.
- AITCHISON, J. (1986): The statistical analysis of compositional data. - Chapman an Hall, London. XV + 416 S.
- AMAT, J.A., GARCIA-CRIADO, B. & GARCIA-CIUDAD, A. (1991): Food, feeding behaviour and nutritional ecology of wintering greylag geese *Anser anser*. – *Ardea* **79** (2): 271–282.
- ANDERSEN, D.E. & RONGSTAD, O.J. (1989): Home-range estimates of red-tailed hawks based on random and systematic relocations. - *Journal of Wildlife Management* **53**: 802-807.
- ANDERSON, T.J.C., BERRY, A.J., AMOS, J.N. & COOK, J.M. (1988): Spool-and-line tracking of the New Guinea Spiny Bandicoot, *Echymipera kalubu* (Marsupialia, Peramelidae). *Journal of mammalogy* **69** (1): 114-120.
- ANDREASSEN, H.P., IMS, R.A., STENSETH, N.C. & Yoccoz, N.G. (1993): Investigation space use by means of radiotelemetry and other methods; a methodological guide. - In: STENSETH, N.C. & IMS, R.A. (Hrsg.): The biology of lemmings. Linnean Society of London, UK: 589-618.
- ANDRZEJEWSKI, R., FEJGIN, H. & LIRO, A. (1971): Trappability of trap-prone and trap-shy bank voles. - *Acta theriologica* **16**: 401-412.
- ANDRZEJEWSKI, R., PETRUSEWICZ, K. & WASZIEWICZ-GLIWICZ, J. (1967): The trappability of *Clethrionomys glareolus* (SCHREBER, 1780) and other ecological parameters obtained by the CMR capture method. - *Ekologia polska* (A) **15**: 709-725.

- BACKBIER, L.A.M., GUBBELS, E.J., SELUGA, K., WEIDLING, A., WEINHOLD, U. & ZIMMERMAN, W. (1998): Der Feldhamster (*Cricetus cricetus* L., 1758), eine stark gefährdete Tierart. - In: STUBBE, M. & STUBBE, A. (Hrsg.): Ökologie und Schutz des Feldhamsters. Halle/Saale: 457-480.
- BARTHOLOTT, W. & MARTENS, B. (1979): Cuticular-Taxonomie der Gräser eines westafrikanischen Savannengebietes unter dem Aspekt der Futterpräferenz – Analyse wildlebender Großsäuger. – Tropische und subtropische Pflanzenwelt, **30**: 687-793.
- BENJAMINI, Y., DRAI, D., ELMER, G., KAFKAFI, N., GOLANI, I. (2001): Controlling the false discovery rate in behavior genetics research. – Behavioural Brain Research **125** (2001): 279 – 284.
- BIHARI, Z. & ARANY, I. (2001): Metapopulation structure of the common hamster. - Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde (Sonderband) **122**: 217-221.
- BLUME, K. (2000): Schutzkonzept für den Feldhamster in der Stadt Braunschweig. - Diplomarbeit, Fachhochschule Hildesheim/Holzminde/Göttingen. 93 S.
- BOYE, P. & SONDERMANN, D. (1992): Ohrtätowierungen zur individuellen Kennzeichnung von Nagetieren im Freiland. – Säugtierk. Inf. **3**: S. 425 – 430
- BRONNER, G. & MEESTER, J. (1987): Comparison of methods for estimating rodent numbers. - African Journal of Wildlife Research **17** (2): S. 59-63.
- BYERS, C.R., STEINHORST, R.K. & KRAUSMANN, P.R. (1984): Clarification of a technique for analysis of utilisation-availability data. - Journal of Wildlife Management **48**: 1050-1053.
- CANGUILHELM, B., MASSON-PEVET, M., VIVIEN-ROELS, B. & PEVET, P. (1993): Photoperiodic control of reproduction and hibernation in the European hamster (*Cricetus cricetus*): morphological and functional analysis. - In: CAREY, C., FLORANT, G.L. WUNDER, B.A. & HARTWITZ, B. (Hrsg.): Life in the cold: Ecological, physiological and molecular mechanism. - Westview Press, Boulder: 201-206.
- CEDERLUND, G. & LEMNEL, P.A. (1980): Activity recording of radio-tagged animals. - Biotelemetry Patient Monitoring **7**: 206-214.
- DE VRIES, S. (2003): Breeding and reintroduction of the Common Hamster in the Netherlands. - In: MERCELIS, S., KAYSER, A. & VERBEYLEN, G. (Hrsg.): Der Feldhamster (*Cricetus cricetus* L. 1758): Hamster- und Biotopmanagement, Ökologie und Politik. Natururhistorische reeks **2**: 42-43.
- DEBLASE, A.F. & MARTIN, R.E. (1981): A manual of mammalogy with keys to families of the world. 2. Edition. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa. 329 S.
- DIXON, K.R. & CHAPMAN, J.A. (1980): Harmonic mean measure of animal activity areas. - Ecology **61**: 1040-1044.

- EBERSBACH, H. (1997): Wie verlässlich sind Aussagen zur Habitatnutzung? - Studie zu Telemetriefehlern in einem Waldgebiet. - Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz **6**, Supplement: 15-16.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1953): Zur Ethologie des Hamsters (*Cricetus cricetus*, Linnaeus 1758) – Zeitschrift für Tierpsychologie **10**: S. 204–254.
- EISENTRAUT, M. (1928): Über die Baue und den Winterschlaf des Hamsters (*Cricetus cricetus* L.). - Zeitschrift für Tierpsychologie **3**: 172-208.
- FISCHER, L. (2007): Biotop- und Artenschutz in der Bauleitplanung – Natur und Recht (2007) **29**: 307-315.
- FREIRE, J. & GONZALES, G.E. (1998): New approaches to the behavioural ecology of decapod crustaceans using telemetry and electronic tags. - Hydrobiologia **371-372**: 123-132.
- FREYTAG-GRUNERT, H. & SCHRÖPFER, R. (1998): Aktionsplan für eine Wiederansiedlung der Sumpfmaus *Microtus oeconomus* (PALLAS, 1776) in Nordwestdeutschland. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **1** (1998): 71-74.
- GEIGER-ROSWORA, D. & HUTTERER, R. (1998): Zur Verbreitung und zum Bestandsrückgang des Feldhamsters in Nordrhein-Westfalen. – In: STUBBE, M. & STUBBE, A. (Hrsg.): Ökologie und Schutz des Feldhamsters: 209 - 226.
- GERBER, R. (1951): Nagetiere Deutschlands. - Die neue Brehm Bücherei, Ziemsen Verlag, Leipzig. 97 S.
- GODMANN, O. (2000): Verluste beim Feldhamster (*Cricetus cricetus*) durch direkte Verfolgung. - Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde **121**: 161 - 162.
- GODMANN, O. & EL KASABI, M. (2001): Schutzmaßnahmen für den Feldhamster (*Cricetus cricetus*) in Hessen. - Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde (Sonderband) **122**: 161–166.
- GOGAN, P.J.P. (1990): Considerations in the reintroduction of native mammalian species to restore natural ecosystems. - Natural Areas Journal **10**: 210-217.
- GORECKI, A. & GRYGIELSKA, M. (1975): Consumption and utilization of natural food by the common hamster. – Acta theriologica **20** (18): 237-246.
- GORECKI, A. (1977): Energy flow through the common hamster population. - Acta theriologica **22**: 25-66.
- GÖRNER, M. (1972): Nachweise des Hamsters (*Cricetus cricetus* L.) in Ostthüringen durch Gewöllanalysen und ihre Problematik für Naturschutz und Landschaftspflege. - Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen **9** (2): 21-25.
- GRIFFITH, B., SCOTT J.M., CARPENTER J.W., & REED, C. (1989): Translocation as a species conservation tool: status and strategy. - Science **245**: 477-480.

- GRIFFITH, B., SCOTT J.M., CARPENTER J.W., & REED, C. (1993): Animal translocations and potential disease transmission. - *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* **24**: 231-236.
- GRIFFITHS, A.D. & CHRISTIAN, K.A. (1996): Diet of habitat use of frillneck lizards in a seasonal tropical environment. - *Oecologia* **106**: 39-48.
- GRULICH, I. (1975): Zum Verbreitungsgebiet der Art *Cricetus cricetus* (Mamm.) in der Tschechoslowakei. - *Zoologické Listy* **24** (3): 197-222.
- GRULICH, I. (1978): Standorte des Hamsters (*Cricetus cricetus* L., Rodentia, Mamm.) in der Ostslowakei. - *Acta Scientiarum Naturalium Acaemiae Scientiarum Bohemicae Brno* **12** (1): 1-42.
- GRULICH, I. (1980): Populationsdichte des Hamsters (*Cricetus cricetus*, Mamm.). - *Acta Scientiarum Naturalium Acaemiae Scientiarum Bohemicae Brno* **14** (6): 1-14.
- GRULICH, I. (1986): Populationsdichte des Hamsters (*Cricetus cricetus*, Rodentia, Mammalia). - *Folia zoologica* **30** (2): 99-116.
- GUBBELS, S.E.J. & BACKBIER, L.A.M. (2000): Ökologische Aspekte des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*) – Folgen für die Bestandsforschung bei niedriger Bestandsdichte. - *Säugetierkundliche Informationen Jena* **4** (23/24): 447-452.
- HALLE, S., ECCARD, J., JACOB, J. & YLÖNEN, H. (1999): Behavioral responses to interspecific competition in bank voles (*Clethrionomys glareolus*). - *Zeitschrift für Säugetierkunde* **64** (Sonderheft): 14.
- HAMAR, M., SUTEU, GH., SUTOVA, M. (1963): "Home range" studies in rodents by marking with P 32. - *Revue de Biologie* **8** (4): 431-446.
- HANSKI, I. (1998): Metapopulation dynamics. - *Nature* **396** (6706): 41-91.
- HARRIS, S., CRESSWELL, W.J., FORDE, P.G., TREWHELLA, W.J., WOOLLARD, T. & WRAY, S. (1990): Home-range analysis using radio-tracking data - a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. - *Mammal Review* **20** (2-3): S. 97-123.
- HEYDEMANN, B. (1981): Zur Frage der Flächengröße von Biotopbeständen für den Arten- und Ökosystemschutz. - *Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege* **31**: 21-51.
- HOFFMANN, A. (1999): Habitatnutzung und Populationsdynamik von Kleinsäugetern im Grasland des Queen Elizabeth National Park, Uganda. - Dissertation, Technische Universität Braunschweig. 228 S.
- HOFFMANN, D. (2003): Populationsdynamik und -entwicklung des Feldhasen in Schleswig-Holstein im Beziehungsgefüge von Klima, Prädation und Lebensraum. - Dissertation, Universität Trier. 220 S.
- HOFMEISTER, H. & GARVE, E. (1986): Lebensraum Acker. Pflanzen der Äcker und ihre Ökologie. - Paul Parey, Hamburg. 272 S.

- HOPPE-DOMINIK, B. (1989): Habitatpräferenz und Nahrungsansprüche des Waldbüffels, *Syncerus caffer nanus*, im Regenwald der Elfenbeinküste. - Dissertation, Technische Universität Braunschweig. 237 S.
- HOSMER, D. W. & LEMESHOW S. (1989): Applied logistic regression - New York, Wiley. 307 S.
- HOVESTADT, T. (1990): Möglichkeiten und Kriterien für die Bestimmung von „Minimumarealen“ von Tierpopulationen und Ökosystembeständen. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **32**: 175 – 186.
- HOVESTADT, T., ROESER, J. & MÜHLENBERG, M. (1991): Flächenbedarf von Tierpopulationen als Kriterien für die Maßnahmen des Biotopschutzes und als Datenbasis zur Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft. - Berichte aus der ökologischen Forschung, Band 1, Forschungszentrum Jülich. 277 S.
- INTERNATIONALER ARBEITSKREIS FELDHAMSTER (2001): Empfehlungen des Internationalen Arbeitskreises Feldhamster an Behörden bei Eingriffen in Populationen des Feldhamsters. - Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde **122**: 223-225.
- INTERNATIONALER ARBEITSKREIS FELDHAMSTER (2003): Zur Wiederansiedlung, Bestandsstützung und Erhaltungszucht des Europäischen Feldhamsters (*Cricetus cricetus*). - In: MERCELIS, S., KAYSER, A. & VERBEYLEN, G. (Hrsg.): Der Feldhamster (*Cricetus cricetus* L. 1758): Hamster- und Biotopmanagement, Ökologie und Politik. Naturhistorische reeks **2**: 20-22.
- IUCN (1987): Translocations of living organisms: Introduction, reintroduction and restocking. - IUCN Concil Position Statement. IUCN, Gland, Switzerland. (<http://www.iucn.org/themes/ssc/publications/policy/transe.htm>).
- JACOB, J. (2000): Populationsökologische Untersuchungen an Kleinnagern auf unterschiedlich bewirtschafteten Flächen der Unstrut-Aue. - Dissertation, Universität Jena. 102 S.
- JANSMAN, H.A.H., MÜSKENS, G.J.D.M., NEUMANN, K., BROEKHUIZEN, S. (2003): Breeding and re-introduction of the hamster in the Netherlands. - European mammology 2003; 4th European congress of mammology, Brno, Czech Republic, July 27 - August 1, 2003. - Brno (Czechia) : Institute of Vertebrate Biology, 2003: 126.
- JANSMAN, H.A.H., SCHMIDT, H., HAFFMANS, S., NEUMANN, K. (2005): Conservation genetics for the common hamster and its [sic] role in captive breeding and reintroduction in the Netherlands. - In: LOSINGER, I. (Hrsg.): The common hamster *Cricetus cricetus*, L.1758; hamster biology and ecology, policy and management of hamsters and their biotope, 12th meeting of the International Hamsterworkgroup; Strasbourg (France), Paris 16-18 October 2004. - Paris (France) : ONCFS, 2005: 51–52.
- JEDICKE, B. (1994): Biotopverbund – Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie, 2. Auflage. Ulmer Verlag, Stuttgart. 287 S.

- JORDAN, M. (2003): The pros and cons of captive breeding, translocation, reintroduction and restocking as applied to the Common Hamster. - In: MERCELIS, S., KAYSER, A. & VERBEYLEN, G. (Hrsg.): Der Feldhamster (*Cricetus cricetus* L. 1758): Hamster- und Biotopmanagement, Ökologie und Politik. Natururhistorische reeks 2: 47-51.
- JUNGE, R.E. (1992): Proceedings of the Joint Conference of the American Association of Zoo Veterinarians and the American Association of Wildlife Veterinarians. Oakland, CA. 404 S.
- KARASEVA, E.V. (1962): Izučenie s pomoščju mečenija osobennostej ispolžovanija territorii obyknovennym chomjakom v altajskom krae. Zoologičeskij žurnal 41 (2): 275-286.
- KAYSER, A. (2001): Aspekte der Raum- und Baunutzung beim Feldhamster. - Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde 122: 149-151.
- KAYSER, A. (2002): Populationsökologische Studien zum Feldhamster *Cricetus cricetus* (L., 1758) in Sachsen-Anhalt. - Dissertation, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. VIII + 108 S.
- KAYSER, A. & STUBBE, M. (1998): Feldhamstervorkommen in Abhängigkeit vom Boden. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 7 (1): 18-21.
- KAYSER, A. & STUBBE, M. (2003): Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftung auf den Feldhamster *Cricetus cricetus* (L.), einer Leit- und Charakterart der Magdeburger Börde. - In: STUBBE, M. & STUBBE, A. (Hrsg.): Tiere im Konflikt 7 (2003): 3-148.
- KAYSER, A., VOIGT, F., STUBBE, M. (2003): Metal concentrations in tissues of common hamsters (*Cricetus cricetus* [L.]) from an agricultural area in Germany. - Bulletin of environmental contamination and toxicology 70: 509-12.
- KAYSER, C. (1975): Le cycle annuel du métabolisme de base des hibernants. - Revue suisse de zoologie 82: 65-76.
- KAYSER, M., HERING, J., KASTLER, M. & WEIDLING, A. (1998): Erste Ergebnisse zu Bodenbeschaffenheit und Feldhamsterbauverteilung. - In: STUBBE, M. & STUBBE, A. (Hrsg.): Ökologie und Schutz des Feldhamsters: 251 - 258.
- KENWARD, R.E. (2001): A manual for wildlife radio tagging: equipment, field techniques and data analysis. - Academic Press, San Diego. X, III + 311 S.
- KENWARD, R.E. & HODDER, K.H. (1992): Ranges V. an analysis system for biological location data. - Institute of Terrestrial Ecology, Dorset, UK. 66 S.
- KIEL, E.F. (2005): Artenschutz in Fachplanungen – Anmerkungen zu planungsrelevanten Arten und fachlichen Prüfschritten. - LÖBF-Mitteilungen 1/05: 12-17.
- KILIAS, H. & ACKERMANN, W. (2001): Zur Bestandssituation des Feldhasen (*Lepus europaeus*) in Bayern. - Zeitschrift für Jagdwissenschaften 47: 111-124.



- KLEIMAN, D.G. (1989): Reintroduction of captive animals for conservation: guidelines for reintroducing an endangered species into the wild. - *BioScience* **39**: 152–161.
- KOENIG, W.D. VUREN, D. VAN & HOOGE, P.N. (1996): Detect- ability, philopatry, and the distribution of dispersal distances in vertebrates. - *Trends in Ecology and Evolution* **11**: 514– 517.
- KRAMER, F. (1956): Über die Winterbaue des Hamsters (*Cricetus cricetus* L.) auf zwei getrennten Luzerneschlägen. – Wiss. Z. Martin-Luther Univ. Halle-Wittenberg, Math.-Nat. Reihe **5**: 673-682.
- KRATSCH, D. (2007): Europarechtlicher Artenschutz, Vorhabenzulassung und Bauleitplanung. - *Natur und Recht* (2007) **29**: 100-106.
- KREBS, C.J. (1999): *Ecological Methodology* 2nd ed., Wesley Longman, Inc., Menlo Park, California. XII + 620 S.
- KREBS, C.J., CHITTY, D., SINGLETON, G.R. & BOONSTRA, R. (1995): Can changes in social behaviour help to explain house mouse plaques in Australia? - *Oikos* **73**: 429-433.
- KRETSCHER, H. (1995): Wieviel Landwirtschaft braucht der Biotop- und Artenschutz? – *Zeitschrift für Kulturtechnik und Landesentwicklung* **36**: 214-221.
- KULIK, I.L. (1962): Materialy k ekologii obyknovenno chomjaka na altae. - *Bulletin MOIP, Biologii* **67** (4): 16-25.
- KUPFERNAGEL, C. (2003): Raumnutzung umgesetzter Feldhamster *Cricetus cricetus* (Linnaeus, 1758) auf einer Ausgleichsfläche bei Braunschweig. *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* **6** (4): 875 – 887.
- KUPFERNAGEL, C. (2005): Population dynamics of the Common hamster *Cricetus cricetus* on a compensation area near Braunschweig. - In: LOSINGER, I. (Hrsg.): *The Common hamster Cricetus cricetus* L. 1758: Hamster biology and ecology, policy and management of hamsters and their biotope. ONCFS, Gerstheim, France: 19-21.
- LEICHT, W.H. (1979): *Tiere der offenen Kulturlandschaft*. Bd. I/2 Feldhamster, Feldmaus. - Reihe Ethologie einheimischer Säugetiere, Quelle & Meyer, Heidelberg. 264 S.
- LEMEN, C.A. & Freeman, P.W. (1985): Tracking mammals with fluorescent pigments: a new technique. *Journal of mammalogy* **66** (1): S. 134-136.
- LENDERS, A. (1985): Het voorkomen van e hamster *Cricetus cricetus* (L., 1758) in relatie tot bodemtextuur en bodemtype. - *Lutra* **28**: 71-94.
- LEUZE, C.C.K. (1980): The application of radio tracking and its effects on the behavioural ecology of the water vole, *Arvicola terrestris* (Lacépède). - In: AMLANER, C.J. & MACDONALD, D.W. (Hrsg.): *A handbook on biotelemetry and radio tracking*, Pergamon Press, Oxford.: 361-366.

- LOSINGER, I., PETITEAU, M. (2005): First results of the reinforcement programm monitoring of Common hamster population in Elsass. - In: LOSINGER, I. (Hrsg.): The Common hamster *Cricetus cricetus*, L. 1758 - Proceedings of the 12<sup>th</sup> Hamster-workgroup, October 2004, Strasbourg: Edition ONCFS: 53-58.
- LOWRY, M.B. & SUTHERS, I.M. (1998): Home range, activity and distribution patterns of a temperate rocky-reef fish, *Cheilodactylus fuscus*. - Marine Biology **132**: 569-578.
- MACDONALD, D.W., BALL, F.G. & HOUGH, N.G. (1980): The evaluation of home range size and configuration using radio tracking data. - In: AMLANER, C.J. & MACDONALD, D.W. (Hrsg.): A handbook on biotelemetry and radio tracking. Pergamon Press, Oxford.: 405-424.
- MAMMALS TRUST UK (2002): <http://www.mammalstrustuk.org>.
- MAMMEN, K. & MAMMEN, U (2003): Möglichkeiten und Grenzen der Umsiedlung von Feldhamstern (*Cricetus cricetus*). - Methoden feldökologischer Säugetierforschung **2** (2003): 461-470.
- MAMMEN, K., RESEARITZ, A. & MAMMEN, U. (2003): Management and developement of a Common Hamster population after translocation. - In: MERCELIS, S., KAYSER, A. & VERBEYLEN, G. (Hrsg.): Der Feldhamster (*Cricetus cricetus* L. 1758): Hamster- und Biotopmanagement, Ökologie und Politik. Natururhistorische reeks **2**: 44-46.
- MARTENS, S. & MARTENS, T (2006): Zusammenhang zwischen geologischem Untergrund und Verbreitung des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*) im Landkreis Gotha/Thüringen. - Abhandlungen und Berichte des Naturhistorischen Museums Gotha **24** (2006): 79-96.
- MASSON-PEVET, M., NAIMI, F., CANGUILHELM, B., SABOUREAU, M., BONN, D. & PEVET, P. (1994): Are the annual reproductive and body weight rhythms in the male European hamster (*Cricetus cricetus*) dependent upon a photoperiodically entrained circannual clock? - Journal of Pineal Research **17**: 151-163.
- MAURISCHAT, A. (2004): Ressourcennutzung umgesiedelter Feldhamster *Cricetus cricetus* (LINNAEUS, 1758) auf Ackerflächen bei Braunschweig. - Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig. 131 S.
- MCLAREN, G.W., HUTCHINGS, M.R. & HARRIS, S. (1997): Why are brown hares (*Lepus europaeus*) rare in pastoral landscapes in Great Britain? - Gibier Faune Sauvage, Game Wildlife. **14** (3): 335-348.
- MEINKE, T. & MENGE, K. (1999): Umsetzung der auf dem Baufeld des Göttinger Zentrums für Molekulare Biowissenschaften lebenden Feldhamster. - Dokumentation und Kommentierung im Auftrag des Staatshochbauamtes Göttingen. 95 S.
- MOHR, C.O. (1947): Table of equivalent populations of North American small mammals. - The American midland naturalist **37**: 223-249.
- MONECKE, S. (2004): Saisonale Rythmen und ihre Synchronisation beim Europäischen Feldhamster (*Cricetus cricetus*). - Dissertation, Universität Stuttgart. 117 S.

- MÜHLENBERG, M (1993): Freilandökologie. UTB 595, 3. Auflage. - Quelle und Meyer, Heidelberg, Wiesbaden. 512 S.
- MÜHLENBERG, M. & SLOWIK, J. (1997): Kulturlandschaft als Lebensraum. - Quelle & Meyer, Wiesbaden. 312 S.
- MÜLLER-WESTERMEIER, G. (1996): Klimadaten von Deutschland: Zeitraum von 1961–1990. Offenbach am Main. 431 S.
- MÜLLER, J.P. (1977): Populationsökologie von *Arvicanthis abyssinicus* in der Grassteppe des Semien Mountains National Park (Äthiopien). - Zeitschrift für Säugetierkunde **42** (3): 145–172.
- MÜLLER, K.R. (1960): Der Hamster und seine Bekämpfung. - Biologische Zentralanstalt der deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin Nr. **13**: 1-25.
- MURARIU, D. (1998): About the hamster (*Cricetus cricetus* L., 1758 – Cricetidae, Rodentia) in Romania. - In: Stubbe, M. & Stubbe, A. (Hrsg.): Ökologie und Schutz des Feldhamsters. Halle/Saale: Institut für Zoologie der Universität Halle-Wittenberg: 91-98.
- MÜSKENS, G.J.D.M., LA HAYE, M. & VAN KATS, R.J.M. (2005): Re-establishment of a viable network-population of the Common hamster in South-Limburg, The Netherlands: Impact of crop management and survival strips on burrow distribution in the release sites. - In: LOSINGER, I. (Hrsg.): The Common hamster *Cricetus cricetus* L. 1758: Hamster biology and ecology, policy and management of hamsters and their biotope. ONCFS, Gerstheim, France: 59-62.
- NECHAY, G. (2000): Report on the status of hamsters: *Cricetus cricetus*, *Cricetulus migratorius*, *Mesocricetus newtoni* and other hamster species in Europe. - Strasbourg, Council of Europe publishing, Series Nature and environment **106**: 97 S.
- NECHAY, G., HAMAR, M., GRULICH, . (1977): The common hamster [*Cricetus cricetus* (L.)], a review. - EPPO Bulletin **7**: S. 255-276.
- NEILSEN, L., & BROWN R.D. (1988): Translocation of wild animals. - Wisconsin Humane Society, Milwaukee, and Caesar Kleberg Wildlife Research Institute, Kingsville, TX. 333 S.
- NEU, C.W., BYERS, C.R. & PEEK, J.M. (1974): A technique for analysis of utilisation-availability data. - Journal of Wildlife Mangement **38**: 541-545.
- NEUMANN, K., MICHAUX, J.R., MAAK, S., JANSMAN, H.A.H., KAYSER, A., MUNDT, G., GATTE RMANN, R. (2005): Genetic spatial structure of European common hamsters (*Cricetus cricetus*) – a result of repeated range expansion and demographic bottlenecks. - Molecular Ecology **14**: 1473-1483.
- NICOLAI, B. (1994): Der Hamster, *Cricetus cricetus*, als Verkehrsoffer und Beute des Uhus, *Bubo bubo*, in Sachsen-Anhalt. - Abhandlungen und Berichte Mus. Heineanum **2**: 125 - 132.

- NIETHAMMER, J. (1982): *Cricetus cricetus* (LINNEAUS, 1758) – Hamster (Feldhamster). - In: NIETHAMMER, J. & KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Bd. 2/I, Rodentia II, Wiesbaden: 7-28.
- NIETHAMMER, J. (1988): Grzimeks Enzyklopädie Bd. 3, Kindler Verlag, München. 647 S.
- NOLET, B.A. & BAVECO, J.M. (1995): Development and viability of a translocated Beaver *Castor fiber* population in the Netherlands. - Biological Conservation **75** (1996): 125-137.
- OLDHAM, R.S. & HUMPHRIES R.N. (2000): Evaluating the success of great crested newt (*Triturus cristatus*) translocation. - Herpetological Journal **10**: 183-190.
- OWEN, M. (1975): An assessment of fecal analysis technique in waterfowl feeding studies. – The Journal of Wildlife Management, **39** (2): 271-279.
- PANEK, M. & KAMIENIARIZ, R. (1999): Relationships between density of brown hare (*Lepus europaeus*) and landscape structure in Poland in the years 1981–1995. - Acta theriologica **44** (1), 67–75.
- PEARCE, P. & FERRIER S. (2000): Evaluating the predictive performance of habitat models developed using logistic regression. - Ecological Modelling **133**: 225 – 245.
- PEGEL, M. (1986): Der Feldhase (*Lepus europaeus* PALLAS) im Beziehungsgefüge seiner Um- und Mitweltfaktoren. Enke Verlag, Stuttgart: 224 S
- PETZSCH, H. (1936): Beiträge zur Biologie, insbesondere Fortpflanzungsbiologie des Hamsters (*Cricetus cricetus* L.). - Monographien der Wildsäugetiere 1. Verlag Dt. Gesellsch. Kleintier- u. Pelztierzucht, Leipzig. III + 83 S.
- PETZSCH, H. (1943): Neue Beobachtungen zur Fortpflanzungsbiologie des Hamsters (*Cricetus cricetus* L.). - Der Zoologische Garten N. F. (15): 45-54.
- PETZSCH, H. (1949): Der vegetabilische und animalische Nahrungsbereich des Hamsters (*Cricetus cricetus* L.). – Anz. Schädlingsk. Berlin **22**: S.107-110.
- PETZSCH, H. (1952): Der Hamster. - Die Neue Brehm-Bücherei, Vol. 21. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig KG, Leipzig. III + 53 S.
- PLACHTER, H. (1985): Schutz der Fauna durch Flächensicherung – Stand, Möglichkeiten und Grenzen. - Schriftenreihe des deutschen Rates für Landespflege **46**: 618-630.
- PORTIG, F. (1950): Bemerkungen zur Überwinterung des Hamsters (*Cricetus cricetus* L.). - Zoologischer Anzeiger Ergänzungsband zu Band 145, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig (145): 756–760.
- POTT-DÖRFER, B. & HECKENROTH, H. (1994): Zur Situation des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*) in Niedersachsen. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **32**: 5-23.

- POTTS, D. (1995): Extensification. Nearly midnight. The Game Conservancy trust - Review of 1995: 70-74.
- POULIQUEN, O., LEISHMAN, M., & REDHEAD, T.D. (1990): Effects of radio collars on wild mice, *Mus domesticus*. Canadian journal of zoology **68** (7): S. 1607-1609.
- PRADEL, A. (1985): Morphology of the hamster *Cricetus cricetus* (Linnaeus, 1758) from Poland with some remarks on the evolution of this species. - Acta zoologica Cracoviensia **29** (3): S. 29-52.
- PRADEL, A. (1988): Fossil hamsters (Cricetinae, Rodentia) from the Pliocene and Quaternary of Poland. - Acta zoologica Cracoviensia **31**: 235-296.
- PRADEL, A. (1989): Cricetinae and Murinae (Rodentia) from Bacho Kiro Cave, Bulgaria. - Acta zoologica Cracoviensia **32**: 547-559.
- RAABE, E.W. (1975): Gramineen-Bestimmungsschlüssel. – Kieler Notizen zur Pflanzenkunde in Schleswig Holstein **7** (2): 18-44.
- RADL, G. (1987): Jahreszeitliche Änderungen in der Nahrungswahl dreier verschieden großer Antilopenarten im Comoenationalpark (Elfenbeinküste) – Eine Analyse über Kotproben. - Diplomarbeit, Universität Würzburg.
- REHFELDT, G. (2002): Eignung von Ackerflächen als Kompensationsflächen für den Erhalt von Populationen des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*). - Braunschweiger Naturkundliche Schriften **6** (3): 545-555.
- REINHARDT, I. & HALLE, S. (1998): Time of activity of female free-ranging Lynx (*Lynx lynx*) with young kittens in Slovenia. - Zeitschrift für Säugetierkunde **64**: 65-75.
- ROTHMALER, W., JÄGER, E.J. & WERNER, K. (1995): Exkursionsflora von Deutschland. Band 3. Gefäßpflanzen: Atlasband. 9. Auflage, Jena: Gustav Fischer, Jena. 753 S.
- ROTHMALER, W., JÄGER, E.J. & WERNER, K. (1996): Exkursionsflora von Deutschland. Band 2. Gefäßpflanzen: Grundband. 16. Auflage, Jena: Gustav Fischer. 639 S.
- RUŽIČ A. (1976): Neke osobenosti hibernacije hrča (*Cricetus cricetus* L.) i njihov značaj za suzbijanje ove štetočine. - Zaštita Bilja (Plant Protection) Beograd **27**: 397-417.
- RUŽIČ A. (1978): Rasprostranjenje i brojnost hrča (*Cricetus cricetus* LINNAEUS, 1758; Rodentia, Mammalia) u Jugoslaviji. - Biosistematika **4** (1): 203-208.
- SAINT GIRONS, M.C., MOURIK, W.R. VAN, BREE, P.J.H. VAN (1968): La croissance ponderale et le cycle annuel du hamster, *Cricetus cricetus canescens* NEHRING 1899, en captive. - Mammalia **32** (4): 577-602.
- SAMIETZ, J. & BERGER, U. (1997): Evaluation of movement parameters in insects – bias and robustness with regard to resight numbers. - Oecologia **110**: 40-49.
- SCHMIDT, E. (1971): Hamsterfunde in Eulengewöllern. – Zoologische Abhandlungen des Staatlichen Museums für Tierkunde Dresden **30** (16): 219-222.

- SCHNEIDER, E. & MAAR, S. (1997): Survey on the situation of the hare (*Lepus europaeus*) populations in the „Wettereau“ area (Frg). - Symposium Lagomorphes: 534-535.
- SCHNITTER, P., ELLWANGER, G., NEUKIRCHEN, M. & SCHRÖDER, E. (2006): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle), Sonderheft 2. 370 S.
- SCHRÖPFER, R. (1988): Säugetierbiologisches Praktikum. Unveröffentlichte Praktikumsanleitung. Fachbereich Biologie/Chemie. Universität Osnabrück.
- SCHULTE, J. (2002): Hase und Kaninchen konkret. Beschreibung und Anleitung für Jäger. Landbuch Verlag Hannover: 119 S.
- SCHWARZENBERGER, T. (1992): Raumnutzung und Aktivitätsrhythmik freilebender Gelbhalsmäuse (*Apodemus flavicollis*, Melchior, 1834). - Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig. 85 S.
- SCHWARZENBERGER, T. & KLINGEL, H. (1995): Telemetrische Untersuchungen zur Raumnutzung und Aktivitätsrhythmik freilebender Gelbhalsmäuse *Apodemus flavicollis* Melchior, 1834. Z. Säugetierkunde **60** (1995): S. 20–32.
- SCOTCHER, J.S.B. (1979): A review of faecal analysis techniques for determining the diet of wild grazing herbivores. – Proceedings of the congress of the grassland society of Southern Africa, **14**: 131-136.
- SEBER, G.A.F. (1986): A review of estimating animal abundance. Biometrics **42**: S. 267-292.
- SELUGA, K. (1997): Grundlagen eines Feldhamster-Schutzkonzeptes für Niedersachsen. – Gutachten im Auftrag des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie. Halle/Saale.
- SELUGA, K., STUBBE, M. & MAMMEN, U. (1996): Zur Reproduktion und des Feldhamster (*Cricetus cricetus* L.) und zum Ansiedlungsverhalten der Jungtiere. - Abhandlungen und Berichte Mus. Heineanum **3** (1996): 129-142.
- SERRANO PADILLA, A.V. (1998): Untersuchung zur Öko-Ethologie der Zwergmaus *Micromys minutus* (PALLAS 1778). - Dissertation, Technische Universität Braunschweig. 113 S.
- SHIER, D.M. (2006): Effect of Family Support on the Success of Translocated Black-Tailed Prairie Dogs. - Conservation Biology **20** (6): 1780–1790.
- SPÄTH, V (1989): Untersuchungen zur Populationsökologie des Feldhasen (*Lepus europaeus* PALLAS) in der Oberrheinebene. - Freiburger Waldschutz-Abhandlungen (Hrsg.): Forstzoologisches Institut der Universität Freiburg in Br. 198 S.
- SPLITTER, H. (2000): Der Feldhase. Deutscher Jagdschutz-Verband e. V., Merkblatt Nr. 5. Verlag Dieter Hoffmann, Mainz: 42 S.

- STEWART, D.R.M. (1967): Analysis of plant epidermis in faeces: A technique for studying the food preferences of grazing herbivores. – *The Journal of Applied Ecology*, **4** (1): 83-111.
- STUBBE, A. & STUBBE, M. (1991): Langzeitdynamik der Kleinsäugergesellschaft des Hakelwaldes. In: STUBBE, M., HEIDECHE, D. & STUBBE, A. (Hrsg.): Populationsökologie von Kleinsäugerarten. Wiss. Beitr. Universität Halle 1990/34 (P42): 231 – 265.
- STUBBE, C. (1999): Zur Situation der Feldhasen in Deutschland. – In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): BML – Feldhasensymposium, Bonn: 5-11.
- STUBBE, M. (1998): Halle/Saale in seiner Bedeutung für die Erforschung des Feldhamsters *Cricetus cricetus* (L. 1758) – In: STUBBE, M. & STUBBE, A. (Hrsg.): Ökologie und Schutz des Feldhamsters, Materialien des 5. internationalen Workshops: 7-28.
- STUBBE, M., WEIDLING, A., SELUGA, K. (1998): Bestandssituation und Ökologie des Feldhamsters *Cricetus cricetus* (L., 1758) – In: STUBBE, M. & STUBBE, A. (Hrsg.): Ökologie und Schutz des Feldhamsters, Materialien des 5. internationalen Workshops: 13 –182.
- SULZER, F.G. (1774): Versuch einer Naturgeschichte des Hamsters. – Göttingen und Gotha. Neuauflage von H. PETZSCH, Verlag Naturkunde, Hannover und Berlin Zehlendorf 1949. XVI + 197 S.
- SURDACKI, S. (1964): Über die Nahrung des Hamsters, *Cricetus cricetus* Linnaeus, 1758. – *Acta theriologica* **9** (29): 384-386.
- SUTHERLAND, W.J. (1996): Ecological census techniques – a handbook, Cambridge University Press. XV + 336 S.
- TEIXEIRA, C.P., SCHETINI, D.E., AZEVEDO, C., MENDEL, M, CIPRESTE, C.F. & YOUNG, R.J. (2007): Revisiting translocation and reintroduction programmes: the importance of considering stress. – *Animal Behaviour* **73** (1): 1-13.
- THUM, R. & WÄTZOLD, F. (2007): Artenschutz durch handelbare Zertifikate? Grundgedanke des Konzepts und potentielle Einsatzmöglichkeiten im deutschen Rechtssystem. – *Natur und Recht* (2007) **29**: 299-307.
- ULBRICH, K. & KAYSER, A. (2004): A risk analysis for the Common hamster *Cricetus cricetus*. – *Biological Conservation* **117**: 263-270.
- ULLREY, D.E. (1993): *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* **24**: 229-424.
- UNGER, C. (2003): Umsiedlung russischer Auerhühner *Tetra urogallus major* nach Thüringen – Stand des Projektes und ausgewählte Aspekte zur Raum- und Habitatnutzung. – *Mitteilungen und Informationen Verein Thüringer Ornithologen*, Erfurt **23**: 11.

- VOGEL R. (1936): Das gegenwärtige Vorkommen des Hamsters (*Cricetus cricetus* L.) in Württemberg in seiner Abhängigkeit vom Boden. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **92**: 171-180.
- VOHRALIK, V. (1974): Biology of the reproduction of the common hamster, *Cricetus cricetus*. Vestník Československe Spolecnosti Zoologicke **38**: 288-240.
- VOHRALIK, V. (1975): Postnatal development of the common hamster *Cricetus cricetus* (L.) in captivity. - Rozpravy Českoslov. Akad. ved. Rada Matem. Prirod. Ved. **85** (9): 1-48.
- WASSMER, T. & WOLLNIK, F. (1997): Timing of torpor bouts during hibernation in European hamsters (*Cricetus cricetus* L.). - Journal of Comparative Physiology Berlin **167**: 270-279.
- WEIDLING, A. & STUBBE, M. (1998a): Feldhamstervorkommen in Abhängigkeit vom Boden. - Naturschutz u. Landschaftspflege in Brandenburg (1): 18-21.
- WEIDLING, A. & STUBBE, M. (1998b): Eine Standardmethode zur Feinkartierung von Feldhamsterbauen. – In: STUBBE, M. & STUBBE, A. (Hrsg.): Ökologie und Schutz des Feldhamsters: 137-182.
- WEINHOLD, U. & KAYSER, A. (2006): Der Feldhamster. - Neue Brehm-Bücherei Bd. 625, 1. Auflage. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben. III + 127 S.
- WEINHOLD, U. (1996): Zur räumlichen Organisation des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*, L.) auf landwirtschaftlichen Flächen Nordbadens. - Zeitschrift für Säugetierkunde, 70. Jahrestagung der DGS, Sonderheft **61**: S. 68–69.
- WEINHOLD, U. (1997): Der Feldhamster – ein schützenswerter Schädling?, Natur und Museum. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, Frankfurt. **127** (12): S. 445–453.
- WEINHOLD, U. (1998a): Zur Verbreitung und Ökologie des Feldhamsters (*Cricetus cricetus* L., 1758) in Baden-Württemberg, unter besonderer Berücksichtigung der räumlichen Organisation auf intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen im Raum Mannheim-Heidelberg. - Dissertation, Universität Heidelberg. III + 130 S.
- WEINHOLD, U. (1998b): Zur Methodik radiotelemetrischer Untersuchungen am Feldhamster (*Cricetus cricetus* L., 1758) im Freiland. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg (1): 26–29.
- WEINHOLD, U. (1998c): Bau- und Individuendichte des Feldhamsters (*Cricetus cricetus* L., 1758) auf intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen in Nordbaden. - In: STUBBE, M. & STUBBE, A. (Hrsg.): Ökologie und Schutz des Feldhamsters. Halle/Saale: 277-288.
- WEINHOLD, U. (2005): Viability of the Common hamster in western Europe – population decline and conservation efforts - In: LOSINGER, I. (Hrsg.): The Common hamster *Cricetus cricetus* L. 1758: Hamster biology and ecology, policy and management of hamsters and their biotope. ONCFS, Gerstheim, France: 13-18.



- WENDT, W. (1984): Chronobiologische und ökologische Studien zur Biologie des Feldhamsters (*Cricetus cricetus* L.) unter Berücksichtigung volkswirtschaftlicher Belange. - Dissertation, Universität Halle-Wittenberg. XIX + 148 S.
- WENDT, W. (1989): Feldhamster, *Cricetus cricetus* (L.). – In: STUBBE, H. (Hrsg.): Buch der Hege. Band 1, Thun-Verlag Deutsch: 667-687.
- WENDT, W. (1991): Der Winterschlaf des Feldhamsters, *Cricetus cricetus* (L., 1758) – Energetische Grundlagen und Auswirkungen auf die Populationsdynamik. - In: STUBBE, M. (Hrsg.): Populationsökologie von Kleinsäugerarten. - Wissenschaftliche Beiträge der Universität Halle 1990/34 (P42): 67-78.
- WENDT, W. (1995): Telemetrische Körpertemperaturmessungen an wachen und winterschlafenden Feldhamstern (*Cricetus cricetus* L. 1758). - Säugetierkundliche Informationen **4** (19): 33-43.
- WERTH E. (1936): Der gegenwärtige Stand der Hamsterfrage in Deutschland. - Arbeiten aus der biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Paul Parey Berlin **21**: 201-254.
- WHITE, G.C. & GARROTT, R.A. (1990): Analysis of wildlife radio-tracking data. - Academic Press, San Diego, California. 383 S.
- WOLTON, R.J. (1985): The ranging and nesting behaviour of wood mice, *Apodemus sylvaticus* (Rodentia: Muridae), as revealed by radio-tracking. - Journal of Zoology London (A) **206**: S. 203-224.
- WUTTKY, K. (1968): Ergebnisse 10jähriger Beobachtungen an der Greifvogelpopulation des Wildforschungsgebietes Hakel (Kr. Aschersleben). - Beitrag zur Jagd- und Wildforschung **6**: 159-173.
- ZIMMERMANN, W. (1995): Der Feldhamster in Thüringen – Bestandsentwicklung und gegenwärtige Situation. – Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land-Forstwirtschaft **21**: 201-253.



## 9 Anhang

**Tab. 9.1:** Postnatale Zunahme von Körpermasse und Kopf-Rumpf-Länge nach VOHRALIK (1975) verändert nach WEINHOLD (1998a), Angaben in Mittelwerten unterschiedlichen Stichprobenumfangs.

Alter in Tagen	Männchen		Weibchen	
	Masse [g]	KRL [mm]	Masse [g]	KRL [mm]
0	5,3	52	5,2	51
1	6,3	53	6,1	52
3	10,1	63	9,7	64
7	18,4	80	18,2	79
12	29,7	97	29,1	97
16	42,1	114	41,2	110
20	56,7	126	54,1	124
25	77	142	73	138
30	93	153	85	149
35	113	162	100	156
43-45	136	172	114	163
50	155	176	128	167
60-62	175	184	140	172
75	213	195	165	179
90	241	201	184	184
105	252	204	196	187
120	275	214	208	190

**Tab. 9.2:** Verhältnis von juvenilen zu adulten Feldhamstern. Lineare Regression:  $r^2 = 1$ ;  $p < 0,01$  (\*\*);  $df = 4$ .

	Anzahl		Index	Anmerkung
	adult	juvenil	[juv./ad.]	
<b>Lamme:</b>	272	305	1,12	
<b>2002</b>	26	24	0,92	Fang bis August / Umsiedlung
<b>2003</b>	39	82	2,10	Fang bis Oktober
<b>2004</b>	87	110	1,26	Fang bis Oktober
<b>2005</b>	120	89	0,74	Fang bis September
<b>Vechele:</b>	21	17	0,81	Fang bis September
<b>Broitzem:</b>	29	49	1,69	
<b>2004</b>	14	29	2,07	Fang nur Sept./Okt. / Umsiedlung
<b>2005</b>	15	20	1,33	Im Frühjahr kaum adulte Tiere
<b>Söhlde:</b>	19	0	0,00	Fang nur im Frühjahr / Umsiedlung

**Tab. 9.3:** BONFERRONI-Anpassungstest mit FDR-Gewichtung zur Feststellung von Unterschieden im Gewicht der Feldhamster nach der Überwinterung auf den verschiedenen Untersuchungsflächen. T-Test, Anzahl der Test = 10; Signifikanzschwelle = 0,05; n = Anzahl der Fälle; Rang nach p-Wert (aufsteigend) ermittelt.

Rang	Test	T	n	p-Wert	FDR	Signifikanz
01	Broitzem-Vechelde	-4,325	22	0,000	<b>0,005</b>	<b>signifikant</b>
02	Broitzem-Lamme	-4,094	130	0,000	<b>0,010</b>	<b>signifikant</b>
03	Broitzem-Söhlde	-2,967	24	0,007	<b>0,015</b>	<b>signifikant</b>
04	Broitzem-Geitelde	-2,203	22	0,040	0,020	nicht signifikant
05	Geitelde-Lamme	-1,009	128	0,315	0,025	nicht signifikant
06	Geitelde-Vechelde	-0,834	20	0,415	0,030	nicht signifikant
07	Lamme-Söhlde	0,583	130	0,561	0,035	nicht signifikant
08	Söhlde-Vechelde	-0,497	22	0,625	0,045	nicht signifikant
09	Geitelde-Söhlde	-0,357	22	0,725	0,050	nicht signifikant
10	Lamme-Vechelde	0,016	128	0,979	0,040	nicht signifikant

Jahr	Monat	S <sub>1</sub>	T	V	G	Z
2002	Mai/Juni	12	0,53	0,42	1,00	0,58
	Juni/Juli	20	0,42	0,50	0,05	-0,45
	Juli/Aug.	6	0,17	0,17	0,17	0,00
2002/03	Aug./Mai	6	1,00	1,00	4,33	3,33
2003	Mai/Juni	26	0,25	0,35	0,12	-0,23
	Juni/Juli	22	0,10	0,18	0,00	-0,18
	Juli/Aug.	18	0,36	0,33	0,44	0,11
	Aug./Sept.	21	0,34	0,48	0,05	-0,43
2003/04	Sept./Mai	11	0,68	0,18	3,36	3,18
2004	Mai/Juni	46	0,13	0,17	0,09	-0,09
	Juni/Juli	44	0,36	0,50	0,09	-0,41
	Juli/Aug.	29	0,45	0,38	0,66	0,28
	Aug./Sept.	37	0,88	0,95	0,30	-0,65
2004/05	Sept./Mai	15	0,86	0,60	4,47	3,87
2005	Mai/Juni	73	0,32	0,36	0,23	-0,12
	Juni/Juli	63	0,54	0,60	0,25	-0,35
	Juli/Aug.	37	0,74	0,78	0,46	-0,32

**Tab. 9.4:** Turnover (T), Verlust- (V), Gewinn- (G) und Zuwachsraten (Z) berechnet nach MÜHLENBERG (1993) bzw. MÜLLER (1977) im Untersuchungsgebiet Lamme, S<sub>1</sub> = Anzahl Individuen der Fangserie 1.

**Tab. 9.5:** Übersicht über die besenderten Tiere, Beginn und Ende der Beobachtungsdauer sowie Anzahl der Peilungen und Aktionsräume (AR), W = Weibchen, M = Männchen, v = aus Vorjahr bekannt, n.b. = nicht in Auswertung berücksichtigt.

Tier	Jahr	Beginn	Ende	=> Grund	Anmerkung	n Peilungen	n AR
M01	2002	18.05.02	11.06.02	Sender verloren	umgesiedelt	55	2
M02	2002	18.05.02	17.06.02	Totfund im Feld	umgesiedelt	49	1
M04	2002	18.05.02	28.06.02	verschwunden	umgesiedelt	89	2
M05	2002	19.05.02	01.06.02	verschwunden	umgesiedelt	30	1
M07	2002	19.05.02	20.05.02	verschwunden	umgesiedelt	n.b.	n.b.
M11	2002	06.06.02	07.08.02	verschwunden		42	2
W06	2002	19.05.02	22.08.02	verschwunden	umgesiedelt	51	2
W08	2002	22.05.02	04.06.02	Sender defekt	umgesiedelt	16	1
W09	2002	26.05.02	30.05.02	Sender defekt	umgesiedelt	11	1
W12	2002	14.06.02	14.08.02	verschwunden		14	1
W21	2002	25.06.02	26.06.02	verschwunden		n.b.	n.b.
W24	2002	18.06.02	26.07.02	verschwunden		19	1
M101v	2004	08.06.04	03.08.04	Totfund am Bau		85	2

<b>M102</b>	2004	04.08.04	28.09.04	verschwunden		19	1
<b>M120v</b>	2004	08.06.04	28.09.04	verschwunden		44	1
<b>M22</b>	2004	08.06.04	08.06.04	Totfund im Feld		n.b.	n.b.
<b>M33v</b>	2004	17.06.04	28.09.04	in Winterschlaf		81	3
<b>M43</b>	2004	13.07.04	29.07.04	verschwunden		13	1
<b>M73v</b>	2004	08.06.04	28.09.04	Sender entfernt	Tumor an Bein	117	3
<b>M88</b>	2004	13.07.04	21.07.04	Totfund am Bau		n.b.	n.b.
<b>W02</b>	2004	08.06.04	19.08.04	verschwunden		85	2
<b>W05</b>	2004	04.08.04	28.09.04	in Winterschlaf		18	1
<b>W08</b>	2004	08.06.04	06.07.04	verschwunden		49	1
<b>W14</b>	2004	11.08.04	28.09.04	in Winterschlaf		17	1
<b>W17</b>	2004	13.07.04	21.07.04	Sender entfernt		15	1
<b>W22v</b>	2004	08.06.04	19.08.04	verschwunden		86	2
<b>M01</b>	2005	10.05.05	23.06.05	verschwunden		20	1
<b>M02</b>	2005	10.05.05	03.06.05	Tot durch Prädation (Milan)		14	1
<b>M03</b>	2005	19.05.05	07.06.05	Totfund am Bau		9	0
<b>M05</b>	2005	20.05.05	22.08.05	in Winterschlaf		21	2
<b>M09</b>	2005	24.05.05	23.06.05	verschwunden		13	1
<b>M10</b>	2005	10.05.05	23.06.05	verschwunden		21	1
<b>M13</b>	2005	02.06.05	29.08.05	in Winterschlaf		20	1
<b>M15</b>	2005	12.05.05	08.08.05	verschwunden		29	1
<b>W01</b>	2005	19.05.05	13.06.05	verschwunden		11	1
<b>W02</b>	2005	19.05.05	20.07.05	verschwunden		19	2
<b>W04</b>	2005	19.05.05	13.06.05	verschwunden		n.b.	n.b.
<b>W08</b>	2005	10.05.05	11.07.05	verschwunden		22	1
<b>W09</b>	2005	10.05.05	29.08.05	verschwunden		46	2
<b>W10</b>	2005	24.05.05	27.07.05	Sender defekt		14	1
<b>W11</b>	2005	02.06.05	02.06.05	verschwunden		n.b.	n.b.
<b>W14</b>	2005	12.05.05	24.05.05	Totfund im Feld (Prädation)		n.b.	n.b.
<b>W17</b>	2005	12.05.05	23.08.05	verschwunden		39	3
<b>W19</b>	2005	08.06.05	16.08.05	verschwunden		16	1
<b>W70v</b>	2005	24.05.05	29.08.05	in Winterschlaf		34	1

**Tab. 9.6:** Mittelwerte ( $\pm$  Standardabweichung) der temporären (grau unterlegt) und saisonalen Aktionsräume der telemetrierten Feldhamster auf der Untersuchungsfläche in Lamme (L0-L5). MCP = Minimum-Convex-Polygon (Harmonic Mean fix), HC = Harmonic Mean nach DIXON & CHAPMAN (1980), AR = Aktionsräume.

Peilungen		60% MCP	95% MCP	100% MCP	Range Span	99% HC	AR
Anzahl		[ha]	[ha]	[ha]	[m]	[ha]	Anzahl
<b>Männchen</b>	<b>alle</b>	0,22 ( $\pm 0,34$ )	1,18 ( $\pm 1,43$ )	1,47 ( $\pm 1,57$ )	218,26 ( $\pm 99,51$ )	1,96 ( $\pm 2,88$ )	27
<b>Weibchen</b>	<b>alle</b>	0,01 ( $\pm 0,037$ )	0,08 ( $\pm 0,11$ )	0,24 ( $\pm 0,44$ )	96,04 ( $\pm 89,91$ )	0,43 ( $\pm 0,90$ )	26
<b>Männchen</b>	<b><math>\geq 10</math></b>	0,23 ( $\pm 0,35$ )	1,27 ( $\pm 1,46$ )	1,58 ( $\pm 1,59$ )	224,64 ( $\pm 100,67$ )	2,10 ( $\pm 2,95$ )	25
<b>Weibchen</b>	<b><math>\geq 10</math></b>	0,01 ( $\pm 0,04$ )	0,08 ( $\pm 0,11$ )	0,26 ( $\pm 0,47$ )	101,13 ( $\pm 91,29$ )	0,47 ( $\pm 0,93$ )	22
<b>Männchen</b>	<b><math>\geq 25</math></b>	0,26 ( $\pm 0,43$ )	1,54 ( $\pm 1,66$ )	1,95 ( $\pm 1,70$ )	252,07 ( $\pm 81,16$ )	2,81 ( $\pm 3,21$ )	14
<b>Weibchen</b>	<b><math>\geq 25</math></b>	0,00 ( $\pm 0,00$ )	0,08 ( $\pm 0,13$ )	0,40 ( $\pm 0,75$ )	86,43 ( $\pm 87,74$ )	0,35 ( $\pm 0,43$ )	7
<b>Männchen</b>	<b><math>\geq 30</math></b>	0,31 ( $\pm 0,47$ )	1,76 ( $\pm 1,80$ )	2,26 ( $\pm 1,76$ )	259,91 ( $\pm 89,27$ )	3,19 ( $\pm 3,50$ )	11
<b>Weibchen</b>	<b><math>\geq 30</math></b>	0,00 ( $\pm 0,00$ )	0,09 ( $\pm 0,14$ )	0,46 ( $\pm 0,80$ )	100,83 ( $\pm 86,58$ )	0,41 ( $\pm 0,45$ )	6
<b>Männchen</b>	<b>alle</b>	0,33 ( $\pm 0,49$ )	1,84 ( $\pm 2,01$ )	2,50 ( $\pm 2,40$ )	248,42 ( $\pm 118,36$ )	4,33 ( $\pm 4,35$ )	19
<b>Weibchen</b>	<b>alle</b>	0,01 ( $\pm 0,23$ )	0,22 ( $\pm 0,33$ )	0,43 ( $\pm 0,55$ )	146,79 ( $\pm 109,58$ )	0,86 ( $\pm 1,11$ )	19
<b>Männchen</b>	<b><math>\geq 10</math></b>	0,35 ( $\pm 0,50$ )	1,94 ( $\pm 2,03$ )	2,62 ( $\pm 2,40$ )	255,39 ( $\pm 117,71$ )	4,56 ( $\pm 4,36$ )	18
<b>Weibchen</b>	<b><math>\geq 10</math></b>	0,01 ( $\pm 0,02$ )	0,22 ( $\pm 0,33$ )	0,43 ( $\pm 0,55$ )	146,79 ( $\pm 109,58$ )	0,86 ( $\pm 1,11$ )	19
<b>Männchen</b>	<b><math>\geq 25</math></b>	0,42 ( $\pm 0,60$ )	2,97 ( $\pm 2,16$ )	4,07 ( $\pm 2,26$ )	321,50 ( $\pm 94,12$ )	7,50 ( $\pm 3,76$ )	10
<b>Weibchen</b>	<b><math>\geq 25</math></b>	0,01 ( $\pm 0,02$ )	0,35 ( $\pm 0,39$ )	0,62 ( $\pm 0,73$ )	141,57 ( $\pm 74,46$ )	1,04 ( $\pm 0,90$ )	7
<b>Männchen</b>	<b><math>\geq 30</math></b>	0,46 ( $\pm 0,62$ )	3,27 ( $\pm 2,05$ )	4,47 ( $\pm 1,97$ )	335,22 ( $\pm 88,59$ )	8,01 ( $\pm 3,60$ )	9
<b>Weibchen</b>	<b><math>\geq 30</math></b>	0,01 ( $\pm 0,02$ )	0,35 ( $\pm 0,39$ )	0,62 ( $\pm 0,73$ )	141,57 ( $\pm 74,46$ )	1,04 ( $\pm 0,90$ )	7

**Tab. 9.7:** BONFERRONI-Anpassungstest mit FDR-Gewichtung zur Feststellung von Unterschieden in der Nutzung Kulturen (Compositional Analysis). MANN-WHITNEY-U, Anzahl der Test = 6; Signifikanzschwelle = 0,05; n = Anzahl der Fälle; Rang nach p-Wert (aufsteigend) ermittelt. Hamsterfr. = hamsterfreundliche Bewirtschaftung, ZR = Zuckerrübe.

Rang	Test	z	n	p-Wert	FDR	Signifikanz
01	hamsterfr.-ZR	-7,242	272	0,000	<b>0,008</b>	<b>signifikant</b>
02	hamsterfr.-Brache	-3,894	272	0,000	<b>0,017</b>	<b>signifikant</b>
03	hamsterfr.-Getreide	-3,701	272	0,000	<b>0,025</b>	<b>signifikant</b>
04	ZR-Brache	-3,368	272	0,001	<b>0,033</b>	<b>signifikant</b>
05	Getreide-ZR	-3,301	272	0,001	<b>0,042</b>	<b>signifikant</b>
06	Getreide-Brache	-0,962	272	0,336	0,050	nicht signifikant

**Tab. 9.8:** BONFERRONI-Anpassungstest mit FDR-Gewichtung zur Feststellung von Unterschieden bei der Verteilung von Feldhamsterbauen in unterschiedlichen Kulturen. Chi<sup>2</sup>-Test, Anzahl der Test = 10; Signifikanzschwelle = 0,05; n = Anzahl der Fälle; Rang nach p-Wert (aufsteigend) ermittelt. Luz = Luzerne, Hülsenfr. = Hülsenfrüchte.

Rang	Test	Chi <sup>2</sup>	n	p-Wert	FDR	Signifikanz
01	Luz-Sonstige	186,466	221	0,000	<b>0,005</b>	signifikant
02	Getreide-Sonstige	169,588	204	0,000	<b>0,010</b>	signifikant
03	Luz-Kräuter	101,797	161	0,000	<b>0,015</b>	signifikant
04	Getreide-Kräuter	87,361	244	0,000	<b>0,020</b>	signifikant
05	Luz-Hülsenfr.	67,793	285	0,000	<b>0,025</b>	signifikant
06	Getreide-Hülsenfr.	55,537	268	0,000	<b>0,030</b>	signifikant
07	Hülsenfr.-Sonstige	49,951	82	0,000	<b>0,035</b>	signifikant
08	Kräuter-Sonstige	27,586	58	0,000	<b>0,040</b>	signifikant
09	Hülsenfr.-Kräuter	4,721	122	0,030	<b>0,045</b>	signifikant
10	Luz-Getreide	0,710	407	0,399	0,050	nicht signifikant

**Tab. 9.9:** BONFERRONI-Anpassungstest mit FDR-Gewichtung zur Ermittlung von Unterschieden im Nutzungsindex für die Anlage der Baue in den unterschiedlichen Kulturen. T-Test, Anzahl der Test = 10; Signifikanzschwelle = 0,05; n = Anzahl der Fälle; Rang nach p-Wert (aufsteigend) ermittelt. Luz = Luzerne, Hülsenfr. = Hülsenfrüchte, ZR = Zuckerrübe.

Rang	Test	T	n	p-Wert	FDR	Signifikanz
01	Luz-ZR	15,291	8	0,000	<b>0,005</b>	signifikant
02	Getreide-ZR	9,686	16	0,000	<b>0,010</b>	signifikant
03	Hülsenfr.-ZR	7,927	12	0,000	<b>0,015</b>	signifikant
04	Hülsenfr.-Kräuter	-3,651	12	0,004	<b>0,020</b>	signifikant
05	Luz-Kräuter	3,821	8	0,009	<b>0,025</b>	signifikant
06	Luz-Getreide	2,865	16	0,012	<b>0,030</b>	signifikant
07	Getreide-Kräuter	2,881	16	0,059	0,035	nicht signifikant
08	Luz-Hülsenfr.	1,442	12	0,182	0,040	nicht signifikant
09	Getreide-Hülsenfr.	-0,723	20	0,487	0,045	nicht signifikant
10	Kräuter-ZR	0,341	8	0,745	0,050	nicht signifikant



**Tab. 9.10:** BONFERRONI-Anpassungstest mit FDR-Gewichtung zur Feststellung von Unterschieden bei der Verteilung von Winterbauen in den Vorjahreskulturen. Chi<sup>2</sup>-Test, Anzahl der Test = 15; Signifikanzschwelle = 0,05; n = Anzahl der Fälle; Rang nach p-Wert (aufsteigend) ermittelt. Luz = Luzerne, Hülsenfr. = Hülsenfrüchte, ZR = Zuckerrübe.

Rang	Test	Chi <sup>2</sup>	n	p-Wert	FDR	Signifikanz
01	Luz-Sonstige	62,694	85	0,000	<b>0,003</b>	<b>signifikant</b>
02	Getreide-Sonstige	51,946	74	0,000	<b>0,007</b>	<b>signifikant</b>
03	Luz-Kräuter	33,640	100	0,000	<b>0,010</b>	<b>signifikant</b>
04	Luz-ZR	33,460	100	0,000	<b>0,013</b>	<b>signifikant</b>
05	Getreide-ZR	24,820	89	0,000	<b>0,017</b>	<b>signifikant</b>
06	Getreide-Kräuter	24,820	89	0,000	<b>0,020</b>	<b>signifikant</b>
07	Luz-Hülsenfr.	17,920	113	0,000	<b>0,023</b>	<b>signifikant</b>
08	Hülsenfr.-Sonstige	16,892	37	0,000	<b>0,027</b>	<b>signifikant</b>
09	Getreide-Hülsenfr.	11,333	102	0,001	<b>0,030</b>	<b>signifikant</b>
10	Kräuter-Sonstige	7,538	26	0,006	<b>0,033</b>	<b>signifikant</b>
11	Hülsenfr.-Kräuter	3,630	54	0,057	0,037	nicht signifikant
12	Luz-Getreide	2,464	179	0,117	0,040	nicht signifikant
13	Hülsenfr.-ZR	1,923	52	0,166	0,043	nicht signifikant
14	ZR-Sonstige	1,000	9	0,317	0,047	nicht signifikant
15	Kräuter-ZR	0,024	41	0,876	0,050	nicht signifikant

**Tab. 9.11:** BONFERRONI-Anpassungstest mit FDR-Gewichtung zur Ermittlung von Unterschieden im Nutzungsindex für die unterschiedlichen Kulturen als Nahrung. T-Test, Anzahl der Test = 10; Signifikanzschwelle = 0,05; n = Anzahl der Fälle; Rang nach p-Wert (aufsteigend) ermittelt. Luz = Luzerne, Hülsenfr. = Hülsenfrüchte, ZR = Zuckerrübe.

Rang	Test	T	n	p-Wert	FDR	Signifikanz
01	Luz-ZR	9,562	8	0,000	<b>0,005</b>	<b>signifikant</b>
02	Getreide-ZR	4,431	16	0,001	<b>0,010</b>	<b>signifikant</b>
03	Hülsenfr.-ZR	3,158	12	0,010	<b>0,015</b>	<b>signifikant</b>
04	Kräuter-ZR	2,658	8	0,075	0,020	nicht signifikant
05	Luz-Hülsenfr.	1,025	12	0,330	0,025	nicht signifikant
06	Luz-Kräuter	0,703	8	0,509	0,030	nicht signifikant
07	Getreide-Hülsenfr.	0,647	20	0,526	0,035	nicht signifikant
08	Luz-Getreide	0,635	16	0,536	0,040	nicht signifikant
09	Getreide-Kräuter	0,354	16	0,729	0,045	nicht signifikant
10	Hülsenfr.-Kräuter	0,110	12	0,915	0,050	nicht signifikant

## Danksagung

Ich möchte mich ganz herzlich bei allen bedanken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Prof. Dr. Otto Larink danke ich für die Betreuung dieser Arbeit, seinem Interesse an der Feldhamsterthematik, der tatkräftigen Unterstützung im Freiland sowie den wertvollen Ratschlägen und Diskussionsanreizen.

Prof. Dr. Miguel Vences möchte ich für die freundliche Bereitschaft zur Übernahme des Korreferats und des Prüfungsvorsitzes sowie der Bereitstellung eines Arbeitsplatzes in seiner netten Arbeitsgruppe danken.

Vielen Dank an Herrn Prof. Dr. Otto Richter für Zusage als Fachprüfer in der Prüfungskommission.

Der Abteilung der Graduiertenförderung danke ich für die Gewährung des Stipendiums, der Niedersächsischen Umweltstiftung und der Niedersächsischen Lottostiftung für die finanzielle Unterstützung für die benötigten Sachmittel.

Für die Erteilung der notwendigen Genehmigungen danke ich der ehemaligen Bezirksregierung Braunschweig und dem ehemaligen Landesamt für Ökologie (NLÖ).

Für eine gute Zusammenarbeit im Rahmen dieses Projektes danke der Planungsgemeinschaft LaReG und der Unteren Naturschutzbehörde der Stadt Braunschweig, besonders Dr. Bernd Hoppe-Domink für viele Ratschläge und die Bereitstellung von Literatur und Materialien.

Prof. Dr. Gunnar Rehfeldt von der Planungsgemeinschaft LaReG danke ich herzlich für konstruktive Diskussionen, die kritische Durchsicht des Manuskriptes und der Bereitstellung von Materialien.

Auch Dr. Thomas Vieregge danke ich für die Bereitstellung von Materialien.

Meinen Freundinnen Dorthe Kramer und Dr. Nora Feye danke ich für das geduldige Korrekturlesen der Arbeit.

Anita Maurischat, Heike Böhm und Christian Wiechel, die diese Arbeit mit ihren Diplomarbeiten begleiteten möchte ich für die Zusammenarbeit, Hilfe und natürlich für ihre nette Gesellschaft im Feld danken.

Dem Internationalen Feldhamster-Arbeitskreis danke ich für den Austausch und Motivation auf den alljährlichen Treffen.

Danken möchte ich auch allen Mitgliedern der ehemaligen Arbeitsgruppe Bodenzoologie für die harmonische Arbeitsatmosphäre, besonders Dr. Meike Kleinwächter für viele Anregungen und gute Ratschläge sowie Christa Eggers, Meike Kondermann, Dr. Thomas Ols Eggers und PD. Dr. Stefan Schrader.

Nicht zuletzt danke ich meinen Eltern, meinem Freund und all meinen Freunden für das Interesse an dieser Arbeit, die Motivation, die vielfältige Unterstützung und das entgegengebrachte Verständnis, insbesondere in der Endphase meiner Arbeit.

## Lebenslauf

### Persönliche Angaben

Wohnort:	Braunschweig
Geboren:	17.04.1976 in Bremen
Familienstand:	ledig
Nationalität:	deutsch

### Promotion

2003 - 2007	an der Fakultät für Lebenswissenschaften der Technischen Universität Braunschweig (Zoologisches Institut)
2003 – 2005	Stipendiatin des Landes Niedersachsen (Graduiertenförderung)

### Studium

WS 2002/03	Diplom im Studiengang Biologie, Technische Universität Braunschweig (Hauptfach: Zoologie, Nebenfächer: Ökologie u. Paläontologie) Diplomarbeit: „Raumnutzung umgesiedelter Feldhamster <i>Cricetus cricetus</i> (Linnaeus, 1758) auf Ackerflächen bei Braunschweig“
WS 1999/2000	Vordiplom
WS 1997/98	Immatrikulation für den Diplomstudiengang Biologie, Technische Universität Braunschweig

### Schulausbildung

Juni 1997	Erwerb der allgemeinen Hochschulreife
1994 – 1997	Fachgymnasium Wirtschaft, BBS Syke
1993 – 1994	1-jährige Höhere Handelsschule, BBS Syke
1988 – 1993	Gymnasium (Sek. I), KGS Stuhr-Brinkum
1986 - 1988	Orientierungsstufe Stuhr-Brinkum
1982 – 1986	Grundschule Heiligenrode